

ICS 91.010.01

CCS P30

团体标准

T/JIA 00X—2026

江苏省优质安装工程评价标准

Evaluation Standards for Jiangsu high quality

Installation Projects

(征求意见稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

江苏省安装行业协会

发布

团体标准

江苏省优质安装工程评价标准

Evaluation Standards for Jiangsu high quality
Installation Projects

T/JIA 00X—2026

发布单位：江苏省安装行业协会

实施日期：2026 年 XX 月 XX 日

江苏省安装行业协会团体标准

前 言

为规范江苏省安装领域的工程质量评价工作，提升安装工程质量水平，促进安装行业技术进步和管理创新，满足工程建设领域对高质量安装工程的需求，特制定本标准。本标准根据国家及江苏省相关法律法规、工程建设标准规范，依据《江苏省安装行业协会团标标准管理办法》的要求，结合江苏省安装领域的工程特点和实际情况，总结了江苏省安装行业多年来在安装工程创优实践中的经验和成果，广泛征求了业内专家、企业及相关方的意见，经反复研究、论证和修改完善后形成。

本标准旨在为江苏省安装行业工程的质量评价提供统一、科学、可操作的依据，引导安装企业树立精品意识，提升工程质量和管理水平，推动江苏省安装行业持续健康发展。

本标准共分 8 章和 2 个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、工业安装工程评价、建筑机电安装工程评价、市政工程评价、其他工程评价、优质安装工程评价等。

本标准由江苏省安装行业协会归口管理。执行过程中如有意见或建议，请反馈至江苏省安装行业协会（地址：南京市鼓楼区湛江路 69 号 12 幢 2504 室，电子邮箱：jia-2417@163.com，传真：025-86819700）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：江苏省安装行业协会

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

前言	1
目 次	2
1. 总则	1
2. 术语	1
3. 基本规定	1
3.1. 一般规定	1
3.2. 绿色安装	2
3.3. 科技创新	2
3.4. 策划与实施	2
3.5. 工程档案	3
4. 工业安装工程评价	5
4.1. 钢结构工程	5
4.1.1. 构件制作与安装	5
4.1.2. 屋面	5
4.1.3. 防腐、防火	6
4.1.4. 工程资料	6
4.2. 设备工程	6
4.2.1. 动设备	6
4.2.2. 静设备	7
4.2.3. 机电类特种设备	8
4.2.4. 承压类特种设备	8
4.2.5. 工程资料	9
4.3. 管道工程	10
4.3.1. 管道	10
4.3.2. 管道焊接	10
4.3.3. 管道附件	10
4.3.4. 管道补偿	11
4.3.5. 支吊架	11
4.3.6. 防腐、绝热及标识	11
4.3.7. 工程资料	11
4.4. 电气工程	11
4.4.1. 电气设备	12
4.4.2. 电气线路	12
4.4.3. 防爆电气	13
4.4.4. 防雷接地	13
4.4.5. 工程资料	14
4.5. 自动化仪表工程	14
4.5.1. 仪表盘柜	14
4.5.2. 仪表线路	14

4.5.3. 取源部件	15
4.5.4. 仪表设备	15
4.5.5. 防爆和接地	15
4.5.6. 工程资料	16
4.6. 防腐与绝热工程	16
4.6.1. 防腐	16
4.6.2. 绝热	16
4.6.3. 保护层	17
4.6.4. 工程资料	17
4.7. 炉窑砌筑工程	17
4.7.1. 工程实体	17
4.7.2. 工程资料	18
5. 建筑机电安装工程评价	20
5.1. 建筑给水排水及采暖工程	20
5.1.1. 机房布置及设备安装	20
5.1.2. 支吊架	20
5.1.3. 管道	21
5.1.4. 末端设备	21
5.1.5. 防腐、绝热及标识	22
5.1.6. 运行与维护	22
5.1.7. 工程资料	22
5.2. 通风与空调工程	22
5.2.1. 机房布置及设备安装	23
5.2.2. 支吊架	23
5.2.3. 风管制作与安装	24
5.2.4. 空调水系统管道安装	24
5.2.5. 防腐、绝热及标识	25
5.2.6. 运行与维护	26
5.2.7. 工程资料	26
5.3. 建筑电气工程	26
5.3.1. 变配电室布置及电气设备安装	26
5.3.2. 供电干线	27
5.3.3. 电气动力	27
5.3.4. 电气照明	28
5.3.5. 自备电源	28
5.3.6. 防雷及接地装置	29
5.3.7. 运行与维护	30
5.3.8. 工程资料	30
5.4. 智能建筑	31
5.4.1. 综合布线系统	31
5.4.2. 信息设施系统	31
5.4.3. 公共安全系统	33
5.4.4. 建筑设备管理系统	35
5.4.5. 机房工程	35

5.4.6. 智能化集成系统	36
5.4.7. 运行与维护	36
5.4.8. 工程资料	36
5.5. 电梯	37
5.5.1. 电梯机房	37
5.5.2. 轿厢及其它	37
5.5.3. 自动扶梯和自动人行道	37
5.5.4. 运行与维护	38
5.5.5. 电梯资料	38
5.6. 建筑节能	38
5.6.1. 建筑节能实体质量	38
5.6.2. 建筑节能资料	39
6. 市政工程评价	40
6.1. 管道工程	40
6.1.1. 一般规定	40
6.1.2. 钢管连接	40
6.1.3. 化学建材管接口连接	41
6.1.4. 法兰、螺纹连接	41
6.1.5. 管道支撑	41
6.1.6. 管道穿越井壁	41
6.1.7. 管井室	42
6.1.8. 雨水口	42
6.1.9. 阴极保护	42
6.1.10. 阀门	42
6.1.11. 标识	43
6.1.12. 工程资料	43
6.2. 煤气工程	43
6.2.1. 一般规定	44
6.2.2. 管道安装	44
6.2.3. 管道支吊架	45
6.2.4. 安全与控制	45
6.2.5. 工程资料	45
6.3. 热网管道工程	45
6.3.1. 热力站和中继泵站	46
6.3.2. 供热管网	46
6.3.3. 防腐和保温	46
6.3.4. 工程资料	46
6.4. 水厂、污水处理厂工程	47
6.4.1. 机械设备安装工程	47
6.4.2. 管线安装工程	48
6.4.3. 电气设备安装工程	49
6.4.4. 自动控制及监控系统	52
6.4.5. 工程资料	53
6.5. 垃圾焚烧工程	53

6.5.1.	一般规定	53
6.5.2.	垃圾接收、储存及输送系统	54
6.5.3.	垃圾焚烧锅炉、余热锅炉及烟气净化系统	54
6.5.4.	汽机	55
6.5.5.	电气、热控专业	56
6.5.6.	水处理	57
6.5.7.	工程资料	58
6.6.	城市轨道交通工程	58
6.6.1.	一般规定	58
6.6.2.	牵引供电系统	59
6.6.3.	动力及照明系统	61
6.6.4.	通风、空调与供暖系统	62
6.6.5.	给排水及消防水系统	64
6.6.6.	火灾自动报警系统	65
6.6.7.	环境与设备监控系统	65
6.6.8.	通信系统	66
6.6.9.	信号系统	67
6.6.10.	综合监控系统	68
6.6.11.	自动售票系统（AFC）	68
6.6.12.	自动扶梯、电梯系统	69
6.6.13.	站台屏蔽门系统	71
6.6.14.	乘客信息系统	72
6.6.15.	公共安全设施	72
6.6.16.	工程资料	73
7.	其它工程评价	76
7.1.	洁净工程	76
7.1.1.	洁净装修	76
7.1.2.	洁净空调	76
7.1.3.	管道	78
7.1.4.	电气	79
7.1.5.	其他	79
7.1.6.	工程资料	79
7.2.	风力发电工程	80
7.2.1.	塔筒	80
7.2.2.	设备	80
7.2.3.	线路	80
7.2.4.	升压站	81
7.2.5.	工程资料	81
7.3.	光伏发电工程	81
7.3.1.	光伏组件	81
7.3.2.	电气设备	82
7.3.3.	接地	82
7.3.4.	线路	82
7.3.5.	升压站	82

7.3.6. 工程资料	82
7.4. 光热发电工程	83
7.4.1. 槽式光热电站	83
7.4.2. 塔式光热电站	83
7.4.3. 蝶式光热电站、菲涅耳式光热电站	83
7.4.4. 线路	83
7.4.5. 升压站	84
7.4.6. 工程质量	84
7.5. 储能电站工程	84
7.5.1. 储能电站设备	84
7.5.2. 电气设备	85
7.5.3. 工程资料	85
7.6. 送变电工程	85
7.6.1. 通用部分要求	85
7.6.2. 主变压器、油浸电抗器系统设备	86
7.6.3. 断路器	86
7.6.4. 隔离开关	87
7.6.5. 避雷器	87
7.6.6. 互感器	87
7.6.7. 软母线、引下线及跳线	87
7.6.8. 封闭式组合电器（GIS）	88
7.6.9. 站用配电装置、直流系统、UPS 电源	88
7.6.10. 输变电线路	88
7.6.11. 电抗器、电容器组（含串联补偿装置）	89
7.6.12. 屏柜、端子箱、就地控制柜	89
7.6.13. 全站电缆、二次接线	89
7.6.14. 通信系统设备	90
7.6.15. 工程资料	91
8. 优质安装工程评价	92
8.1. 一般规定	92
8.2. 申报条件	92
8.3. 申报要求	93
8.4. 综合评价	93
8.5. 公布、授证和宣传	95
8.6. 撤回	95
附录 A 申报范围及规模	96
附录 B 江苏省优质安装工程评价评分标准	98
本标准用词说明	100
引用标准名录	101
条文说明	104
3.3 科技创新	104

Contents

Preface.....	1
Contents.....	2
1. General Provisions.....	1
2. Term.....	1
3. Basic Provisions.....	1
3.1. General Provisions.....	1
3.2. Green Installation.....	2
3.3. Technological Innovation	2
3.4. Planning and Implementation	2
3.5. Engineering Archives	3
4. Evaluation of Industrial Installation Projects	5
4.1. Steel Structure Engineering	5
4.1.1. Component Manufacturing and Installation	5
4.1.2. Roof	5
4.1.3. Corrosion and Fire Protection	6
4.1.4. Engineering Documentation	6
4.2. Equipment Engineering	6
4.2.1. Mobile Equipment	6
4.2.2. Static Equipment	7
4.2.3. Special Equipment of Electromechanical Type	8
4.2.4. Pressure-Resisting Special Equipment	8
4.2.5. Engineering Documentation	9
4.3. Pipeline Engineering	10
4.3.1. Pipelines	10
4.3.2. Pipeline Welding	10
4.3.3. Pipeline Accessories	10
4.3.4. Pipeline Compensation	11
4.3.5. Support and Hangers	11
4.3.6. Corrosion Protection, Thermal Insulation, and Labeling	11
4.3.7. Engineering Documentation	11
4.4. Electrical Engineering	11
4.4.1. Electrical Equipment	12
4.4.2. Electrical Wiring	12
4.4.3. Explosion-proof Electrical Equipment	13
4.4.4. Lightning Protection and Grounding	13
4.4.5. Engineering Documentation	14
4.5. Automation Instrumentation Engineering	14
4.5.1. Dashboard Cabinet	14
4.5.2. Instrumentation Wiring	14
4.5.3. Source Components	15
4.5.4. Instrumentation Equipment	15

4.5.5. Explosion-proof and Grounding	15
4.5.6. Engineering Documentation	16
4.6. Corrosion Prevention and Thermal Insulation Engineering	16
4.6.1. Corrosion Protection	16
4.6.2. Thermal Insulation	16
4.6.3. Protective Layer	17
4.6.4. Engineering Documentation	17
4.7. Kiln Masonry Work	17
4.7.1. Engineering Entities	17
4.7.2. Engineering Documentation	18
5. Evaluation of Building Mechanical and Electrical Installation Engineering	20
5.1. Building Water Supply, Drainage, and Heating Engineering	20
5.1.1. Room Layout and Equipment Installation	20
5.1.2. Support and Hangers	20
5.1.3. Pipelines	21
5.1.4. Terminal Equipment	21
5.1.5. Corrosion Protection, Thermal Insulation, and Labeling	22
5.1.6. Operation and Maintenance	22
5.1.7. Engineering Documentation	22
5.2. Ventilation and Air Conditioning Engineering	22
5.2.1. Computer Room Layout and Equipment Installation	23
5.2.2. Support and Hangers	23
5.2.3. Duct Manufacturing and Installation	24
5.2.4. Installation of Air Conditioning Water System Pipelines	24
5.2.5. Corrosion Protection, Thermal Insulation, and Labeling	25
5.2.6. Operation and Maintenance	26
5.2.7. Engineering Documentation	26
5.3. Building Electrical Engineering	26
5.3.1. Layout of Power Distribution Rooms and Installation of Electrical Equipment	26
5.3.2. Power Supply Trunk Lines	27
5.3.3. Electrical Power	27
5.3.4. Electrical Lighting	28
5.3.5. Self-provided power supply	28
5.3.6. Lightning Protection and Grounding Systems	29
5.3.7. Operation and Maintenance	30
5.3.8. Engineering Documentation	30
5.4. Intelligent Buildings	31
5.4.1. Integrated Cabling System	31
5.4.2. Information Facilities System	31
5.4.3. Public Safety Systems	33
5.4.4. Building Equipment Management System	35
5.4.5. Computer Room Engineering	35
5.4.6. Intelligent Integrated System	36
5.4.7. Operation and Maintenance	36

5.4.8. Engineering Documentation	36
5.5. Elevator	37
5.5.1. Elevator Machine Room	37
5.5.2. Carriage and Other Components	37
5.5.3. Escalators and Moving Walkways	37
5.5.4. Operation and Maintenance	38
5.5.5. Elevator Information	38
5.6. Building Energy Efficiency	38
5.6.1. Energy Efficiency of Buildings	38
5.6.2. Building Energy Efficiency Documentation	39
6. Municipal Engineering Evaluation	40
6.1. Pipeline Engineering	40
6.1.1. General Provisions	40
6.1.2. Steel Pipe Connections	40
6.1.3. Chemical Building Materials Pipe Joint Connections	41
6.1.4. Flanges and Threaded Connections	41
6.1.5. Pipeline Support	41
6.1.6. Pipeline passing through the well wall	41
6.1.7. Pipe Well Room	42
6.1.8. Rainwater Drainage Outlet	42
6.1.9. Cathodic Protection	42
6.1.10. Valves	42
6.1.11. Identification	43
6.1.12. Engineering Documentation	43
6.2. Gas Engineering	43
6.2.1. General Provisions	44
6.2.2. Pipeline Installation	44
6.2.3. Pipeline Supports and Hangers	45
6.2.4. Safety and Control	45
6.2.5. Engineering Documentation	45
6.3. Heat Network Pipeline Engineering	45
6.3.1. Thermal Stations and Relay Pump Stations	46
6.3.2. Heating Pipeline Network	46
6.3.3. Corrosion Prevention and Thermal Insulation	46
6.3.4. Engineering Documentation	46
6.4. Water Plant and Sewage Treatment Plant Project	47
6.4.1. Mechanical Equipment Installation Project	47
6.4.2. Pipeline Installation Project	48
6.4.3. Electrical Equipment Installation Project	49
6.4.4. Automatic Control and Monitoring System	52
6.4.5. Engineering Documentation	53
6.5. Waste Incineration Project	53
6.5.1. General Provisions	53
6.5.2. Waste Collection, Storage, and Transportation System	54

6.5.3. Waste incineration boilers, waste heat boilers, and flue gas purification systems	54
6.5.4. Steam Turbine	55
6.5.5. Electrical and Thermal Control Specialization	56
6.5.6. Water Treatment	57
6.5.7. Engineering Documentation	58
6.6. Urban Rail Transit Project	58
6.6.1. General Provisions	58
6.6.2. Traction Power Supply System	59
6.6.3. Power and Lighting Systems	61
6.6.4. Ventilation, Air Conditioning, and Heating Systems	62
6.6.5. Water Supply, Drainage, and Fire Protection Systems	64
6.6.6. Automatic Fire Alarm System	65
6.6.7. Environmental and Equipment Monitoring System	65
6.6.8. Communication Systems	66
6.6.9. Signal System	67
6.6.10. Integrated Monitoring System	68
6.6.11. Automatic Fare Collection System (AFC)	68
6.6.12. Escalators and Elevator Systems	69
6.6.13. Platform Screen Door System	71
6.6.14. Passenger Information System	72
6.6.15. Public Safety Facilities	72
6.6.16. Engineering Documentation	73
7. Other Engineering Evaluations	76
7.1. Clean Engineering	76
7.1.1. Clean and tidy decoration	76
7.1.2. Clean Air Conditioning	76
7.1.3. Pipelines	78
7.1.4. Electrical	79
7.1.5. Other	79
7.1.6. Engineering Documentation	79
7.2. Wind Power Generation Project	80
7.2.1. Tower Tube	80
7.2.2. Equipment	80
7.2.3. Line	80
7.2.4. Step-up Station	81
7.2.5. Engineering Documentation	81
7.3. Photovoltaic Power Generation Project	81
7.3.1. Photovoltaic Modules	81
7.3.2. Electrical Equipment	82
7.3.3. Grounding	82
7.3.4. Line	82
7.3.5. Step-up Station	82
7.3.6. Engineering Documentation	82
7.4. Solar Thermal Power Generation Project	83

7.4.1. Trough-type Solar Thermal Power Station	83
7.4.2. Tower-type Solar Thermal Power Station	83
7.4.3. Butterfly-type and Fresnel-type solar thermal power plants	83
7.4.4. Line	83
7.4.5. Step-up Station	84
7.4.6. Engineering Quality	84
7.5. Energy Storage Power Station Project	84
7.5.1. Energy Storage Power Station Equipment	84
7.5.2. Electrical Equipment	85
7.5.3. Engineering Documentation	85
7.6. Power Transmission and Transformation Projects	85
7.6.1. General Requirements	85
7.6.2. Main Transformer and Oil-Immersed Reactor System Equipment	86
7.6.3. Circuit Breaker	86
7.6.4. Isolation Switch	87
7.6.5. Lightning Arrester	87
7.6.6. Transformer	87
7.6.7. Soft Busbars, Earthing Wires, and Jumpers	87
7.6.8. Enclosed Switchgear (GIS)	88
7.6.9. Station power distribution equipment, DC systems, and UPS power supplies	88
7.6.10. Power Transmission and Transformation Lines	88
7.6.11. Reactors and capacitor banks (including series compensation devices)	89
7.6.12. Panel cabinets, terminal boxes, and local control cabinets	89
7.6.13. Cables and Secondary Wiring for the Entire Station	89
7.6.14. Communication System Equipment	90
7.6.15. Engineering Documentation	91
8. Evaluation of High-Quality Installation Projects	92
8.1. General Provisions	92
8.2. Eligibility Criteria	92
8.3. Application Requirements	93
8.4. Comprehensive Evaluation	93
8.5. Publicity, Certification, and Promotion	95
8.6. Withdraw	95
Appendix A Scope and Scale of Application	96
Appendix B: Evaluation Criteria for High-Quality Installation Projects in Jiangsu Province	98
Terminology Explanation for This Standard	100
Reference Standard List	101
Article	104
3.3 Technological Innovation.....	104

1. 总则

- 1.0.1 为提升江苏省安装工程质量水平，实现全过程创优，推进管理创新、过程控制、工程创优、绿色安装、科技创新，打造更多的精品工程；规范江苏省优质安装工程评价活动，统一评价标准和评价方法，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于江苏省优质安装工程的评价、创建优质安装工程的策划与实施。
- 1.0.3 江苏省优质安装工程评价除应符合本标准外，尚应符合国家、行业、江苏省现行的有关规范、标准的规定。

2. 术语

2.0.1 安装工程 Installation Engineering

建筑物或工业设施中，依据设计图纸和技术规范，将各种设备、管道、电气系统等有机组合，经过调试和验收，建筑物能实现预期的使用功能、工业设施达产达标的工程。按工程性质，分为：建筑机电安装工程、工业安装工程。

2.0.2 建筑机电安装工程 Building mechanical and electrical installation engineering

与建筑工程配套线路、管道、设备等的安装所形成的工程实体称为建筑机电安装工程。

2.0.3 工业安装工程 Industrial Installation Engineering

为新建、改建、扩建工业建设项目中的设备、管道、电气装置、自动化仪表、防腐、绝热、工业炉等设施所进行的施工技术工作及完成的工程实体。

2.0.4 优质安装工程 High quality installation engineering

在合格的基础上，通过对安装工程质量、功能、效果、使用与维护、工程资料以及相关方满意度的综合判断，优选出的满足本标准的安装工程。

2.0.5 优质安装工程评价 Quality installation project evaluation

对申报工程质量进行全面、客观、公正的分析、判断，优选出优质安装工程的过程。

3. 基本规定

3.1. 一般规定

3.1.1. 江苏省优质安装工程是江苏省安装行业最高质量奖，代表江苏省安装行业质量领先水平。

3.1.2. 江苏省优质安装工程应具备如下条件：

- 1 符合国家法定建设程序。项目立项、施工许可等前期手续齐全，特种设备、消防、环保、人防、节能等申报、验收手续完备。

2 已完成竣工验收、备案，经过使用，且没有发现质量缺陷或质量隐患，工业安装工程的技术指标、经济效益及社会效益应达到本专业省内领先水平。

3 设计先进合理。建筑工程（建筑机电安装工程依托项目）宜获得优秀设计奖（或优秀设计评价），工业安装工程应采用先进的生产工艺。

4 符合国家、行业、地方现行标准的有关规定和设计文件要求，没有违反标准强制性条文情况；无重大质量、安全事故。

5 积极开展科技创新，采用“四新技术”和本行业先进技术，推行智能建造。

6 积极推行绿色建造，宜通过“安装工程绿色施工评价”。

3.2. 绿色安装

3.2.1. 江苏省优质安装工程应通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响。

3.2.2. 江苏省优质安装工程通过绿色设计、绿色策划、绿色施工和绿色交付，实现能源节约、材料节约、用水节约、用地节约、人力资源节约和环境保护(简称：五节一环保)。

3.2.3. 江苏省安装行业协会依据《安装工程绿色施工评价标准》T/JIA 004进行“安装工程绿色施工评价”。

3.3. 科技创新

3.3.1. 江苏省优质安装工程应实施技术创新，积极推广应用《建筑业10项新技术（2017版）》和《江苏省建筑业10项新技术（2018）版》，工业项目尚应推广应用本行业的新技术。

3.3.2. 江苏省优质安装工程应积极采用数智技术、数字技术、智能建造技术、装配式（撬装）技术、建筑机器人和节能低碳技术。

3.3.3. 住宅工程宜赋能好房子，贯彻绿色、低碳、智能、安全理念。

3.3.4. 江苏省优质安装工程宜形成科技成果，包括但不限于：

1 省级新技术应用示范工程；

2 科技进步奖，如：中国安装协会科技进步奖、江苏省安装行业协会科技创新奖等；

3 工法，如：省级工法、江苏省安装行业施工工法等；

4 BIM应用奖，如：安装行业BIM技术应用成果评价、江苏省安装行业BIM技术应用大赛等；

5 其它，如：QC小组活动成果、优秀论文、优秀方案等。

3.4. 策划与实施

3.4.1. 江苏省优质安装工程推行全过程管控，实施开工立项、过程监督、验收前报备、竣工后评价。

- 3.4.2. 项目合法合规，资料齐全。
- 3.4.3. 项目施工应建立项目质量管理体系，明确质量责任人及岗位职责，建立质量责任追溯制度。
- 3.4.4. 项目开工前，应进行创建江苏省优质安装工程（以下简称：创优）策划，策划内容包括但不限于：
- 1 创优方案；
 - 2 施工组织设计、专项方案；
 - 3 单位工程、分部工程、分项工程和检验批划分方案（简称：检验批划分方案）；
 - 4 样板示范制度等。
- 3.4.5. 施工过程中应建立质量管理标准化制度，制定质量管理标准化文件，文件中应明确人员管理、技术管理、材料管理、分包管理、施工管理、资料管理和验收管理等要求。
- 3.4.6. 施工应按策划文件实施，并保留好材料报验、过程检验、隐蔽验收、质量验收等各类施工记录。
- 3.4.7. 项目宜申请绿色安装评价。
- 3.4.8. 项目应积极进行各类科技创新奖项的申报。
- 3.4.9. 江苏省安装行业协会按本标准，对申报项目进行评价。

3.5. 工程档案

- 3.5.1. 申报江苏省优质安装工程评价的项目，应建立完整的工程档案，并设立三级目录。
- 3.5.2. 工程档案应包括：工程合规性资料、竣工资料、竣工图等。
- 3.5.3. 工程合规性资料，包括但不限于：
- 施工许可证、消防验收意见书、项目环保验收、人防验收意见、城建档案验收意见、节能验收意见、竣工验收备案表、特种设备监督检验报告等；
- 3.5.4. 竣工资料，包括但不限于：
- 1 创优技术文件：创优方案、样板示范资料、绿色安装评价等；
 - 2 施工技术文件：工程概况表、工程技术文件报审表、各类施工组织设计及专项施工方案、检验批划分方案、超危大工程施工方案及专家论证报告、技术交底记录、图纸会审记录、设计变更通知单、工程洽商记录（技术核定单）、检验试验计划等。专业技术文件要求，见各章节的补充规定；
 - 3 施工管理文件：工作联系单、整改通知单、施工日志；计量器具台账、计量器具检定（校准）证书等。
 - 4 施工物资文件：出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录、复试报告、见证取样记录、检验检测报告（第三方）等。专业物资检测、复试范围，取样、送检要求，

见各章节的具体规定；

5 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录等。专业施工记录的具体要求，见各章节的具体规定；

6 检、试验文件：具体要求，见各章节的具体规定；

7 质量验收文件：单位工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录等。专业质量验收记录的具体要求，见各章节的具体规定；

注：施工过程中，应建立各类文件（记录）台账，并做到帐卡物一致；工程结束后，按类别归档，形成工程竣工资料。

3.5.5. 竣工图。竣工图有2种绘制方法：

以施工图为基础，将各类设计变更在图纸上进行变更并标注。变更较少时，宜标注变更文件的名称、代号；变更较多时，宜在图纸上绘制变更文件目录栏，注明变更文件的名称、代号。

以竣工图为基础，将设计变更的内容用云线标出并标注。变更较少时，宜标注变更文件的名称、代号；变更较多时，宜在图纸上绘制变更文件目录栏，注明变更文件的名称、代号。

竣工图应字迹清楚，图样清晰，图表整洁，签字盖章手续完备，加盖变更图章。竣工图章型式、规格执行《建设工程文件归档规范》GB/T50328的规定。

3.5.6. 三级目录分为总目录、卷目录、册目录。

1 一级目录—总目录，明确资料的全部内容，如：合规性资料、创优技术资料、施工技术资料、施工管理资料、分部工程构成、竣工图等；

2 二级目录—卷目录，明确：

合规性资料的具体内容；

各分部工程竣工资料的构成，如：施工技术资料、施工物资资料、施工记录资料、试压试验资料、质量验收记录等，并明确分册情况；

竣工图的构成，宜明确划分到分部工程；

3 三级目录—册目录，直接引用各册的册内目录。

4. 工业安装工程评价

4.1. 钢结构工程

4.1.1. 构件制作与安装

- 1 构件及连接板的外形尺寸偏差、接口错边、错位等满足现行标准规范规定；
- 2 焊缝外观和观感质量符合要求，无漏焊、未焊满、焊瘤、夹渣、气孔、未焊透、咬边等表面可见外观缺陷；
- 3 焊接 H 型钢的翼缘板拼接缝和腹板拼接缝的间距，不宜小于 200mm。翼缘板拼接长度不应小于 600mm；腹板拼接宽度不应小于 300mm，长度不应小于 600mm；
- 4 箱型构件的侧板拼接长度不应小于 600mm，相邻两侧板拼接缝的间距不宜小于 200mm；侧板在宽度方向不宜拼接，当宽度超过 2400mm 确需拼接时，最小拼接宽度不宜小于板宽的 1/4；
- 5 钢管接长时，相邻管节或管段的纵向焊缝应错开，错开的最小距离(沿弧长方向)不应小于钢管壁厚的 5 倍，且不应小于 200mm；
- 6 钢构件未出现超出设计规范的变形、翘曲情况；
- 7 箱式构件、圆管构件端部应有敞口封闭措施。
- 8 高强螺栓摩擦面、混凝土接触面不应涂刷油漆；
- 9 构件成品保护及时，构件表面无油污、损坏现象；
- 10 主体结构整体立面偏移 $\leq H/1000$ ，且不大于 25mm；
- 11 主体结构整体平面弯曲 $\leq L/1500$ ，且不大于 50mm；
- 12 高强螺栓应朝向一致，不存在缺失、漏拧情况。扭剪型高强螺栓尾部梅花头应拧断；
- 13 高强螺栓外露丝扣长度应为 2~3 扣；
- 14 拆除临时工装夹具、临时定位板、临时连接板等，严禁用锤击落，应在距离构件表面 3mm~5mm 处采用气割切除，对残留的焊疤应打磨平整，且不得损伤母材；

4.1.2. 屋面

- 1 压型金属板成型后，板面应平直，无明显翘曲；表面应清洁，无油污、明显划痕、磕伤等缺陷。切口应平直，切面整齐，板边无明显翘脚、凹凸与波浪形，且不应有褶皱；
- 2 压型金属板屋面应防水可靠，不得出现渗漏；

4.1.3. 防腐、防火

1 防腐、防火涂层观感质量符合要求，无漏涂、起皮、针孔、返锈、流挂等现象；

2 膨胀型（超薄型、薄涂型）防火涂料的涂层厚度应符合有关耐火极限的设计要求。
非膨胀型防火涂料的涂层厚度，80%及以上面积应符合耐火极限的设计要求，且最薄处厚度应不低于设计要求的 85%；

3 超薄型防火涂料涂层表面不应出现裂纹；薄涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 0.5mm；厚涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 1.0mm；

4.1.4. 工程资料

1 施工物资文件：出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录、钢材复试报告、防火涂料复试报告、涂层相容性试验报告、焊材复试报告、高强螺栓连接副复试报告、见证取样记录等。

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录、焊材烘干发放记录、焊缝返修记录等。

3 检、试验文件：后埋件抗拔试验报告、无损检测报告、高强螺栓紧固轴力（扭矩系数）检测报告、高强螺栓抗滑移系数检测报告、钢结构防腐（防火）涂料厚度检测报告等。

4 质量验收文件：各单位工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

4.2. 设备工程

4.2.1. 动设备

1 基础无裂缝、露筋、孔洞，表面平整光滑，二次灌浆层与设备底座、基础顶面结合紧密，无空鼓；

2 设备固定可靠，地脚螺栓的垫片、螺母齐全，无松动、锈蚀、变形，各类支座完好牢固；

3 设备外壳、端盖应无裂纹、泄漏现象，表面无腐蚀；轴承箱油位在规定刻度范围内，油质清澈透明；

4 设备与电机连接精准，运行平稳、振动正常，无异常发热、声响，减速器无泄漏，结合面密封良好、无油迹；

5 压缩机机体、气缸、气阀无异常响声及泄漏；各级进出口压力、温度在正常范围内；冷却器换热效果良好，冷却水进出口温差正常；

- 6 风机叶轮无明显积垢，叶片无变形；机壳风道无破损、变形；
- 7 传动类设备皮带轮对中良好，皮带张紧适度，无龟裂、脱层；链条、链轮润滑良好，无过度磨损，松紧适度；齿轮箱运行平稳，无异常噪音；
- 8 传动部件防护罩齐全、牢固，无变形，护罩与传动部件间隙合理；
- 9 减振器、隔音罩等降噪减振设施完好有效；
- 10 设备铭牌内容完整，材质与使用环境相匹配；操作标识文字清晰、色彩醒目；
- 11 设备保温层铺设平整、粘结牢固，无松动、脱落、破损及开裂现象；外护壳安装顺水流方向搭接严密，接口贴合紧密无翘边、缝隙；护壳表面色彩均匀一致、醒目易辨；
- 12 附属管路横平竖直，走向顺直；阀门外观完好无泄漏，操作灵活；
- 13 设备接地连接可靠，普通动设备接地电阻 $\leq 4\Omega$ ；爆炸危险环境动设备接地电阻 $\leq 1\Omega$ ；多台设备共用接地装置整体接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，且各设备接地支线电阻 $\leq 0.5\Omega$ 。

4.2.2. 静设备

- 1 设备周围防火堤、水封井、排水设施完好、畅通，无裂缝、无积水、无油污积聚；
- 2 消防设施齐全完好，环形消防通道畅通，路面平整；
- 3 设备基础稳固，无不均匀沉降、倾斜、开裂及严重腐蚀；
- 4 设备表面无变形、腐蚀，焊缝饱满美观；
- 5 设备表面、法兰等部位无物料结焦或结晶现象；低温设备外壁无结冰、结霜等异常现象；
- 6 设备外露螺纹防护措施完整，防锈漆无破损、保护套完好；螺母、垫圈齐全；
- 7 设备的防腐涂层完好，无剥落、鼓包；保温、保冷层无脱落、破损、受潮；
- 8 梯子、平台、护栏等附属设施牢固完好、无锈蚀变形；
- 9 设备铭牌内容完整，材质与使用环境相匹配；安全标志齐全、醒目清晰；
- 10 设备运行中无异常的振动、响声，进出物料时无异常晃动；
- 11 液位、温度、压力等监测仪表显示准确、清晰，远传信号与现场指示一致；
- 12 气柜导轨与导轮或滑板接触良好，配重块配置均衡，钢丝绳或链条无锈蚀、断股，松紧适度，固定可靠，运行中无异常的摩擦、撞击、振动声，升降速度平稳正常；
- 13 搅拌器、加热盘管等内外部件完好，工作正常，无振动异响，无泄漏；
- 14 接管中心线与设备本体中心线的夹角偏差 $\leq 1^\circ$ ；接管法兰面垂直度偏差 \leq 法兰外径的 $1/1000$ ，且 $\leq 3\text{mm}$ ；法兰螺栓孔中心圆直径偏差 $\leq \pm 2\text{mm}$ ，相邻孔间距偏差 $\leq \pm 1\text{mm}$ ；

15 设备的防雷、防静电接地装置齐全、完好，等电位连接可靠。

4.2.3. 机电类特种设备

1 主梁、端梁、支腿等主要金属结构无裂纹、开焊、塑性变形及严重锈蚀，连接螺栓和销轴齐全、紧固；

2 起重机构运行无异常声响，外壳无过热，卷筒转动平稳，无振动，起升下降动作顺畅；三色指示灯亮度均匀，无频闪，与电源状态、设备工况同步切换，无延迟或误指示；

3 钢丝绳在卷筒上排列整齐，无断股、扭结、压扁、笼状畸变，受力时无异常拉伸；

4 吊钩、抓斗等取物装置无裂纹、磨损在规范范围内，吊钩防脱钩装置完好有效，转动灵活，抓斗闭合严密无漏料；

5 滑轮、卷筒无裂纹，轮缘无破损，钢丝绳防脱槽装置齐全无变形，滑轮转动灵活；

6 制动器各部件无裂纹、过度磨损，制动轮摩擦面无油污，制动平稳、灵敏，释放间隙均匀、无卡滞；

7 起升高度限位器、运行行程限位器、起重量限制器等安全装置动作灵敏、可靠，定期校验，校验记录详尽有效；

8 大车、小车轨道安装牢固，压板、螺栓齐全无松动，无严重磨损，接地电阻 $\leq 4\Omega$ ；

9 车轮踏面及轮缘无异常磨损、裂纹，车轮无啃轨现象转动灵活，无偏磨；

10 电气设备工作正常，触点无严重烧蚀，绝缘良好，接地可靠；滑触线导电体无损伤，绝缘层完整，支架固定牢固，防护措施到位；

11 电缆滑车、电缆卷筒拖缆装置灵活，无卡阻，电缆收放均匀，绝缘层完好无老化破损；

12 司机室结构牢固，门窗、灭火器、照明完好，联锁保护装置有效，视野清晰无遮挡；

13 扶梯、平台、栏杆等安全防护设施齐全，结构牢固无松动；

14 起重机整机运行平稳，无异常振动、冲击及异响，操作指令响应准确，无延迟错乱；

15 设备铭牌、额定载荷标志、安全警示标志清晰完好，特种设备使用标志有效，信息完整准确。

4.2.4. 承压类特种设备

1 容器支座或基础无下沉、倾斜、开裂；地脚螺栓齐全、紧固无松动；存在热胀冷缩情况的设备支座，固定端固定可靠，滑动端导向正确，位移有限制。支撑式容器的支腿、裙座与壳体连接处的外表面，无裂纹、严重腐蚀或变形；

2 容器本体无腐蚀、明显变形、鼓包、凹陷及机械损伤；容器外表面无异常结霜、结露或过热区域；

3 壳体焊缝、接管角焊缝、封头过渡区等力集中区域无表面裂纹、气孔、咬边、未焊透等缺陷，无泄漏痕迹；

4 安全阀安装正确、铅封完好，定期校验，整定压力不超过容器设计压力；

5 各类仪表显示清晰、指示灵敏准确，远传信号与现场指示一致，定期校验并贴有合格标签；

6 爆破片装置安装方向正确，泄放口朝向安全区域；孔盖密封垫片完好，法兰密封面无划痕，螺栓紧固均匀，无泄漏；

7 容器运行期间内部无异常声响，区域内的可燃气体探测器、有毒气体探测器报警功能灵敏可靠；

8 容器及管道的防雷接地完好，连接点无锈蚀，接地电阻值符合如下要求：

1) 爆炸危险环境联合接地电阻 $\leq 1\ \Omega$ ；

2) 常规工业压力容器接地电阻 $\leq 10\ \Omega$ ，若采用联合接地系统，接地电阻 $\leq 4\ \Omega$ 。

9 锅炉基础稳固，无开裂、不均匀沉降；支吊架受力均匀，无失载或过载现象；

10 锅炉钢架、支架、平台、扶梯牢固可靠，无严重锈蚀、变形；炉墙无开裂，保温层完整无破损，外壳温度均匀，无异常高温点；

11 锅炉运行中燃烧稳定，炉内无异常的振动、响声，烟气参数正常；燃烧器无结焦、变形，点火装置工作正常，火焰监测器灵敏可靠；

12 汽包水位监视清晰，高低水位报警及联锁动作可靠；吹灰器及其管道系统完好，进退顺畅，无卡涩、泄漏；

13 锅炉各人孔门、检查孔、防爆门密封良好，开关灵活，无泄漏；范围内管道无变形、腐蚀、渗漏；支吊架牢固，无异常振动；

14 锅炉的防雷、防静电接地装置完好，连接可靠，接地电阻值符合如下要求：

1) 常规工业锅炉联合接地电阻 $\leq 4\ \Omega$ ；

2) 高压锅炉、爆炸危险环境锅炉接地电阻 $\leq 1\ \Omega$ 。

15 设备铭牌、注册登记标志牌、安全警示标志清晰、完好、易于辨识。

4.2.5. 工程资料

1 施工技术文件：大型设备吊装专项施工方案，焊接专项施工方案，焊接工艺评定及

焊接作业指导书，无损检测、理化试验工艺文件等；其它技术文件要求，见 3.5.4 规定；

2 施工物资文件：材料、设备等出厂证明文件及检验报告、生产（制造）许可证、型式试验报告；设备开箱检查记录等；

3 施工记录文件：设备基础验收记录，设备组装记录，设备找平找正记录；现场焊接记录，焊接外观检查记录，焊缝返修检查记录，焊缝热处理（若有）记录；基础沉降观测记录等；

4 检、试验文件：单机试运转记录，系统联动试运转记录；无损检测报告，焊缝热处理后的硬度检测报告等；

5 质量验收文件：各单位工程评价意见报告、工程竣工报告；特种设备监督检验报告。

4.3. 管道工程

4.3.1. 管道

1 管线布置合理、整齐美观、管道坡向正确；排水、排气顺畅，竖向管道无倾斜，与设备无强制对口；

2 钢板卷管组对时，相邻两节间纵向焊缝间距应大于壁厚的 3 倍，且不应小于 100mm；卷管的同一筒节上的两纵缝间距不应小于 200mm；卷管的纵向焊缝不宜设置在底部；

3 直管段两对接焊口中心面间的距离，当公称尺寸 $\geq 150\text{mm}$ 时，不小于 150mm；当公称尺寸 $< 150\text{mm}$ 时，不应小于管子外径，且不小于 100mm；对接焊缝的错边量不超过壁厚的 10%，且最大不得超过 2mm；

4.3.2. 管道焊接

4 管道环焊缝距离支管或管接头的开孔边缘不应小于 50mm；环焊缝距离支吊架净距不小于 50mm；需进行热处理的焊缝距支吊架边缘之间的距离不应小于焊缝宽度的 5 倍，且不应小于 100mm；

5 除采用定型弯头外，管道对接焊缝中心与弯管起弯点的距离不应小于管子外径，且不应小于 100 mm；

6 管道焊缝饱满、成型美观；表面不得存在裂纹、未熔合、未焊透、气孔、夹渣、飞溅等，咬边深度及长度应符合不同等级管道检查要求；

4.3.3. 管道附件

1 阀门、仪表安装位置正确，方向与介质流向一致，方便操作；压力表、温度计等监测仪表校验合格，量程和精度满足要求，显示清晰准确，取源点正确；

2 安全阀、爆破片等超压泄放装置的入口、出口管道畅通，出口朝向安全；阻火器、呼吸阀等安全设施清洁、畅通，动作灵敏可靠；

4.3.4. 管道补偿

- 1 波纹补偿器与管道保持同轴；各种软接头安装松紧适度，且接口严密；
- 2 管道在运行中无异常的振动，各部位连接处无泄漏现象；
- 3 管道的膨胀位移指示器显示正常，指针无卡涩，能随管道热胀冷缩自由移动；

4.3.5. 支吊架

1 支吊架型式正确，安装规范，与结构连接牢固，支吊点受力均匀；减振器、阻尼器等特殊支吊架状态正常；支架与管道接触良好，导向支架或滑动支架的滑动面洁净平整，无歪斜和卡涩现象；

- 2 不锈钢或有色金属管道与碳钢支吊架之间应采取有效隔离措施；

4.3.6. 防腐、绝热及标识

1 管道防腐涂层均匀，无漏涂、起泡、剥落现象；保温层、保冷层搭接严密，保护层安装牢固、防水密封完好；

- 2 管道标识清晰无褪色，介质名称、流向、色环正确完整。

4.3.7. 工程资料

1 施工技术文件：焊接专项施工方案，相关焊接工艺评定及焊接工艺卡，无损检测工艺文件，焊缝返修工艺及审批手续等；其它技术文件要求，见 3.5.4 规定；

2 施工物资文件：材料、设备、仪表等质量证明文件及检验报告、生产许可证；合金钢焊前、焊后的光谱分析报告等；

3 施工记录文件：现场组对、焊接记录，焊接外观检查记录，焊缝返修检查记录，焊缝热处理（若有）记录，管线测量记录，沟槽及回填合格记录，隐蔽工程记录，补偿器预拉伸（压缩）记录，管道吹扫冲洗合格记录，工业管道试运行记录，管道竣工图等；

4 检、试验文件：无损检测报告，焊缝热处理后的硬度检测报告，强度和严密性试验记录，阀门试验记录，防腐、绝缘试验记录，阴极保护系统验收测试记录等；

5 质量验收文件：特种设备监督检验报告，各单位工程评价意见报告、工程竣工报告等；

4.4. 电气工程

4.4.1. 电气设备

1 电力变压器应位置准确、附件齐全，油浸变压器油位正常，无渗油现象；变压器箱体、安装干式变压器的支架或金属外壳按设计要求进行接地；

2 成套配电柜的接地母线应与主接地网可靠连接，柜体接地应牢靠，标识应明显，基础型钢接地应有明显标识且不少于两点的可靠接地；

3 配电盘、柜内带电母线应有防止人员触及的隔离防护装置；每个接线端子的每侧接线宜为 1 根，不得超过 2 根；对于插接式端子，不同截面的两根导线不得接在同一端子中；

4 配电盘、柜内的配线应整齐、清晰，各类电器、端子排贴有标识；配电导线的端部回路编号应采用机打标识，字体清晰、工整，不易脱色；

4.4.2. 电气线路

1 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、配电箱(柜)以及穿入管子时，出入口应进行封堵；封堵应表面平整美观、严实可靠；

2 金属封闭母线槽的外壳及支持结构的金属部分应可靠接地，母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于 2 处；裸母线相序、相色标识应正确；

3 电缆桥架敷设应顺直美观，宜采用成品专用配件，在每个支吊架上的固定应牢靠，连接板的螺栓应紧固，螺母应位于电缆桥架的外侧。铝合金或不锈钢桥架在钢制支吊架上固定时，应有防电化腐蚀的隔离措施；

4 金属桥架、电缆金属支架均须与接地导体可靠连接。金属电缆桥架全长不大于 30m 时，与接地导体相连不应少于 2 处，全长大于 30m 时，应每隔 20m~30m 增加与接地导体的连接点，电缆桥架的起始端和终点端应与接地导体可靠连接。在潮湿及有腐蚀性的场所，跨接线不应采用易腐蚀的编织带；

5 电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩装置；

6 钢导管不得采用对口熔焊连接，应采用螺纹接头连接或套管密封焊接方式。镀锌钢导管或壁厚小于等于 2mm 的钢导管，不得采用套管熔焊连接。各类电气导管管口无毛刺和尖锐棱角，管口应装有护口；

7 金属导管应与保护导体可靠连接；

8 明配保护管应排列整齐，横平竖直。成排安装时应整齐、美观、间距均匀一致，宜用镀锌 U 型螺栓或管卡固定牢靠。

9 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端宜采用专用接地卡固定

保护联结导体；当非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端应熔焊焊接保护联结导体；

10 电缆敷设弯曲半径应符合规范要求，垂直敷设或超过 30° 倾斜敷设的电缆在每个支架上应固定牢靠。电缆头应制作规范，电缆的首尾及分支处挂有标牌且文字清晰、内容齐全；直埋电缆在直线段每隔 50m~100m 处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的标桩；

11 铠装电缆的钢带、屏蔽电缆的屏蔽层均应进行接地；铠装电缆的接地线截面宜与芯线截面相同，且不应小于 4mm²；电缆屏蔽层的接地线截面面积应大于屏蔽层截面面积的 2 倍；

12 交流单芯电缆或分相后的每相电缆不得单根独穿于钢导管内，固定用的金属夹具和支架不应形成闭合磁路；

4.4.3. 防爆电气

1 防爆电气设备应有“Ex”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别标志的铭牌，并应在铭牌上标明防爆合格证号；

2 爆炸危险环境内绝缘导线必须敷设于钢管内。配线钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管，且应采用螺纹连接。螺纹连接处涂铅油或磷化膏密封时，螺纹两端跨接线应连接可靠；

3 爆炸危险环境下的本质安全电路及关联电路配电中的电端子排，应有蓝色标志；

4 防爆电气设备、接线盒的进线口，弹性密封圈的一个孔，密封一根电缆；电气设备多余的进线口应按规定做好密封；

5 在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地；

6 引入爆炸危险环境的金属管道、配线的钢管、电缆的铠装及金属外壳，应在危险区域的进口处进行防静电接地；

7 防爆灯具、接线盒与金属导管连接应紧密，密封完好；螺纹啮合扣数应不少于 5 扣，并应在螺纹上涂以电力复合酯或导电性防锈酯；防爆灯具的安装位置应离开释放源，且不得在各种管道的泄压口及排放口上方或下方；

4.4.4. 防雷接地

1 设备、机组、贮罐、管道等的防静电接地线，应单独与接地体或接地干线相连，不

得互相串联接地。防静电接地线的安装，应与设备、机组、贮罐等固定接地端子或螺栓连接，连接螺栓不应小于 M10，并应有防松装置和涂以电力复合脂；

2 灯具安装在屋面接闪器保护范围外时，应设置避雷小针，并与屋面接闪器可靠连接；

3 电气设备的金属底座、框架及外壳，均必须接地。严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、电缆金属护层作为接地线；

4 接地体采用搭接焊时，扁钢搭接长度不应小于其宽度的 2 倍，且应至少三面施焊；圆钢搭接长度不应小于其直径的 6 倍，且应两面施焊；

5 建筑物屋面的管道、设备、桥架、灯具、太阳能热水器、金属构件等外露金属物，应与防雷接地导体进行连接。

4.4.5. 工程资料

1 施工物资文件：材料、设备、仪表等质量证明文件及检验报告、生产许可证，电线、电缆、防爆电气等材料的复试报告；

2 施工记录文件：变电所受电条件确认表、盘柜基础型钢安装质量验收记录、电缆桥架安装检查记录、电缆安装质量验收记录、交流电动机安装检验与空载运行记录、变压器安装检验记录、高/低压开关柜安装检验记录、保护/控制盘（屏）安装检验记录、直流系统/UPS/EPS 安装检验记录、电气照明安装检查记录、建筑物通电试运行记录等；

3 检、试验文件：电缆敷设与绝缘检测记录、接地电阻测试记录等；

4 质量验收文件：隐蔽验收记录、电气分部分项工程竣工验收报告等；

4.5. 自动化仪表工程

4.5.1. 仪表盘柜

1 仪表盘、柜、操作台之间及盘、柜、操作台内各设备构件之间的连接应牢固，用于安装的紧固件应为防锈材料，安装固定不应采用焊接方式；

2 仪表盘、柜、箱安装在多尘、潮湿、有腐蚀性气体或爆炸和火灾危险环境时，应按设计文件规定选型，并应采取密封措施；

3 集中或成排安装的仪表箱柜、管道、电缆、仪表等，应布置排列整齐、美观，间距均匀一致；

4.5.2. 仪表线路

1 仪表线路不应平行敷设在高温设备和管道的上方或敷设在具有腐蚀性液体的设备和管道的下方。线路与绝热的设备和管道绝热层之间的距离应大于 200mm，与其他设备和管

道表面之间的距离应大于 150mm;

2 仪表管道在穿墙和过楼板处,应加装保护套管或保护罩。仪表不锈钢管固定时,不应与碳钢材料直接接触;与支架、固定卡子之间宜加设隔离垫板;

3 仪表电缆导管之间及电缆导管与接线箱(盒)、穿线盒之间,应采用螺纹连接。螺纹有效啮合部分不应少于 5 扣,螺纹处应涂电力复合脂,不得使用麻、绝缘胶带、涂料等,并应用锁紧螺母锁紧,连接处应保证良好的电气连续性;

4 在仪表线路的首尾终端处,应加标志牌。标志牌上应注明电缆编号、型号规格及起点、终点,标志牌的字迹应清晰牢固。地下埋设的线路,应设置明显标识;

4.5.3. 取源部件

1 安装仪表的取源部件,不得在焊缝及其边缘上开孔及焊接。当设备及管道有绝热层时,安装的取源部件应露出绝热层外;

2 温度取源部件垂直安装或呈倾斜角度安装时,取源部件轴线均应与管道轴线相交,当与管道呈倾斜角度安装时,还应逆着物料流向;

3 压力取源部件的安装位置应选在介质流速稳定的直管段上,不宜设在管道弯曲或流速呈旋涡状处。压力取源部件与温度取源部件在同一管段上时,应安装在温度取源部件的上游侧;

4.5.4. 仪表设备

1 执行器的控制阀应便于观察、操作和维护,执行器机构安装应牢固,操作手轮应处于便于操作的位置;

2 仪表设备上电气接口不应朝上,当不可避免时,除应采取密封措施外,还应有遮挡措施;仪表的中心距操作地面的高度宜为 1.20m~1.50m,显示仪表应安装在便于观察示值的位置。仪表铭牌和仪表位号标识应规范、齐全、牢固、清晰、持久;

4.5.5. 防爆和接地

1 电缆导管及仪表管道穿过不同等级的爆炸危险区域、火灾危险区域和有毒场所的分隔间壁时,分界处的保护套管或保护罩等间隙应密封。进入仪表盘、柜、箱时,其管道引入孔处应密封;

2 安装在爆炸危险环境的仪表、仪表线路、电气设备及材料,其规格型号必须符合设计文件的规定。防爆设备必须有铭牌和防爆标识,并应在铭牌上标明国家授权的机构颁发的防爆合格证编号;

3 防爆仪表和电气设备引入电缆时,应采用防爆密封圈密封或用密封填料进行密封。多余的孔应做防爆密封,一个孔只能密封一根电缆;

4 供电电压高于 36V 的现场仪表外壳,仪表盘、柜、箱、支架、底座等正常不带电的金属部分,应做保护接地。每台需要接地的仪表、设备均应单独接地,不应串联连接;

5 仪表盘、柜、箱内各回路的各类接地,应分别由各自的接地支线引至接地汇流排或接地端子板,由接地汇流排或接地端子板引出接地干线,再与接地总干线和接地极相连。各接地支线、汇流排或端子板之间在非连接处应相互绝缘;

4.5.6. 工程资料

1 施工物资文件:材料、设备、仪表等质量证明文件及检验报告、生产许可证,电线、电缆、防爆电气等材料的复试报告;

2 施工记录文件:仪表设备校验确认表、节流装置检查记录、综合控制系统机柜/仪表盘/操作台安装检验记录、综合控制系统送电条件确认表、综合控制系统基本功能检测记录、报警/联锁系统与可编程序控制系统调试记录、联校试验条件确认表、联校调试记录等。

3 检、试验文件:仪表管道压力试验记录、仪表管道泄漏性/真空度试验条件确认与试验记录等。

4 质量验收文件:仪表分部分项工程竣工验收报告等。

4.6. 防腐与绝热工程

4.6.1. 防腐

1 防腐涂层粘结牢固、漆膜美观,无起皱、流挂、漏涂、误涂、起皮等现象,涂料种类、颜色、厚度和遍数符合设计要求;

2 有色金属管道、不锈钢管道等表面不宜涂漆;防腐不得覆盖设备铭牌、影响管道膨胀和管道膨胀指示装置的安装;

4.6.2. 绝热

1 绝热层固定件的安装应牢固、垂直,间距均匀,长短一致;勾钉、销钉间距分布均匀;托架的安装位置应正确,间距均匀一致,焊接牢固,无松动现象;有振动的设备和管道,固定件采取防振措施;保冷层使用的固定件符合防冷桥要求;

2 绝热材料捆扎、拼砌、填充、缠绕、粘贴、涂抹密实牢固,结构分层、搭接合理,拼缝严密,平整美观,厚度一致;浇注、喷涂绝热层与工件粘贴牢固,无脱落、蜂窝等现象,表面平整,厚度均匀一致,接茬处应良好,棱角部位完整美观;特殊部位和异形件的绝热层

安装处理规范、无遗漏；

3 绝热层不得覆盖设备铭牌、影响管道膨胀和管道膨胀指示装置的安装；阀门、过滤器及法兰部位的绝热层应采用可拆卸式独立结构。

4 防潮层完整，无开裂、破损，厚度均匀一致；表面平整，搭接和压接均匀紧密，松紧适度；无翘口、脱层、空鼓和褶皱等缺陷。管托、支吊架和设备接管、支座等开口部位的防潮层粘贴紧密，无虚粘、翘口、脱层和开裂等缺陷，封口处应严密；

4.6.3. 保护层

1 金属保护层固定牢靠、无松动，间距均匀一致，外观无翻边、豁口、翘缝或凹坑，接缝顺水搭接、搭接均匀严密、整齐美观；非金属保护层搭接方向应上搭下，顺水搭接，外观应无松脱、翻边、豁口、翘缝、气泡等缺陷，接缝粘贴严密、牢固，表面平整美观，防火性能符合设计要求；

2 保护层固定件安装质量牢固可靠，无松动、脱落现象，间距均匀一致；自攻螺钉或抽芯铆钉的钉头埋入保护层内，不得外露；

4.6.4. 工程资料

1 施工物资文件：防腐、绝热（保温/保冷层、防潮层、保护层）材料及辅助材料（稀释剂、固化剂、胶粘剂、密封剂、耐磨剂、固定件、支撑件等）等出厂合格证明、生产许可证、材料检测报告或现场抽样的复检报告，涂层相容性试验报告、多组分材料的施工配合比和主要技术性能的试验报告；绝热材料导热系数、密度、防火等级、憎水性等关键性能参数报告，现场配制产品的配比、质量指标、复检报告，见证取样记录等；

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录（除锈方式和等级验收、清洁度、粗糙度测量记录等）、施工过程检查记录（施工期间的温湿度记录、涂层膜厚测量记录、涂装间隔时间记录、涂层针孔检测记录、针刺检查记录、剥离检查记录等）、修补或返工记录等；

3 检、试验文件：涂层附着力、干膜厚度、电火花检（试）验等报告，散热（冷量）损失测试或表面温度测试报告，系统气密性或真空度测试报告等；

4 质量验收文件：各单位工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

4.7. 炉窑砌筑工程

4.7.1. 工程实体

1 炉窑运行后砌体表面无因材料本身缺陷引发的裂缝、剥落，耐火砖无缺角、变形，

粘结剂与填充材料无老化开裂，与砌体结合紧密无脱空；

2 耐火浇注料表面平整光滑，无明显施工接槎痕迹；无裂缝、麻面、露筋，无因养护不当导致的表层剥落；

3 炉窑膨胀缝位置、数量、宽度符合设计规范，无遗漏、偏移，缝内填充材料规格匹配、填充密实，无堵塞、变形，砌体可自由膨胀，膨胀缝周边砌体无开裂、挤压破损；

4 炉窑锚固系统固定牢靠，无松动、虚焊，锚固件伸出砌体长度符合设计要求，与耐火材料结合部位无缝隙、无应力集中导致的开裂；

5 炉窑隔热层拼接严密无空隙，与耐火层结合牢固，无分层、脱落；隔热层外表面，无局部过热现象；

6 炉窑炉门、看火孔、测温孔、进料口等特殊部位砌筑严密，边框与砌体结合处无漏烟缝隙；密封材料填充到位，部件开关灵活，周边砌体无因安装偏差导致的开裂、破损；

7 炉窑烟道、烟囱内衬砌筑平整，无凹凸不平导致的积灰；砖缝密封良好无漏风，内衬与烟道壳体之间隔热层填充密实，无空鼓、脱落；

8 炉窑底部、炉墙转角、烟道接口等异形部位砌筑符合专项设计要求，弧度顺滑，砌体过渡自然，无应力集中导致的裂缝；承重部位砌体抗压强度符合设计要求；

9 炉窑砌体表面清洁，无残留灰浆、杂物；耐火砖标识清晰可追溯，浇注料表面无明显施工痕迹，设备接口与砌体衔接处密封良好，无渗漏；

10 炉窑砌体无开裂、变形、脱落，密封部位无漏烟、漏火，隔热效果达标，各检测点温度符合设计要求；

11 炉窑周边辅助设施与砌体衔接处无碰撞、挤压，安全通道畅通，炉窑标识清晰完整。

4.7.2. 工程资料

1 施工技术文件：炉窑专项施工方案（如耐火砖砌筑方案、不定形耐火材料浇筑方案、烘炉升温方案、膨胀缝设置方案），其它技术文件要求，见 3.5.4 规定；

2 施工物资文件：耐火材料质量证明文件、合格证、进场验收记录、复验报告（如耐火度、抗压强度、体积密度检测）、施工试验报告及见证检测报告（如灰缝厚度检测报告、烘炉曲线记录、膨胀缝尺寸检测记录）、隐蔽工程验收记录。

3 施工记录文件：炉窑中心线、标高测量放线记录、炉窑基础沉降观测记录、耐火材料砌筑施工日志、中间交接记录（如耐火砖砌筑与烘炉工序交接）、烘炉、预热调试记录齐全。

- 4 检、试验文件：耐火、粘结、保温材料检测报告。
- 5 质量验收文件：各单位工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

江苏省安装行业协会团体标准

5. 建筑机电安装工程评价

5.1. 建筑给水排水及采暖工程

5.1.1. 机房布置及设备安装

1 设备机房宜进行全专业的 BIM 深化设计，设备、仪表、阀门等成排布置；机房内的检修通道、检修空间满足规范要求；机房内应设排水沟、导流槽，排水有序、通畅；机房内宜采用综合支吊架，管道、桥架等分层排布、有序排列；

2 基础位置、形式、规格、强度符合设备安装要求，高度宜不小于 100mm，基础四周设置导流槽（小浅沟）；

3 设备减振、降噪措施完备、效果好；无跑冒滴漏现象，运行正常；采用弹簧减振器时，应设置限制位移措施，立式水泵减振装置不应采用弹簧减振器；

4 进出水管上的柔性接头、阀门、仪表、支架位置正确；吸水管布置应避免形成气囊；

5 消防水泵的吸水管上应设置明杆闸阀或带自锁装置的蝶阀，但当设置暗杆阀门时应设有开启刻度和标志；当管径超过 DN300 时，宜设置电动阀门；

6 不锈钢水箱与碳钢接触时，应采用非金属的隔离材料，避免与其直接接触；水箱（池）人孔、溢流管、通气管应有防止生物进入水箱的防护措施，设置防护网，水箱（池）的观察口、人孔应设置锁具。

7 生活饮用水水池（箱）周围 2m 内不得有污水管和污染物，排水管道不得布置在生活饮用水池（箱）的上方。

8 成排阀门应标高一致，成行成线；阀门启闭灵活、流向正确；水平安装的阀门，手轮不得朝下；大口径阀门应设独立支吊架；

9 成排仪表应标高一致，成行成线；仪表指示准确、读数方便、朝向一致，朝向检修通道；量程及精度等级符合系统使用要求；

10 安全阀安装前应校验，安装时应垂直设置，排放口经管道排到安全位置。

11 压力表、温度计安装位置、方向、间距应正确合理；压力表与温度计在同一管段上时，应安装在温度计的上游侧，间距大于 300mm。

5.1.2. 支吊架

1 支吊架宜标准化制作，直角转弯处宜采用 45° 对接焊缝；焊缝饱满美观、均匀完整，无漏焊、欠焊、裂纹、咬边等缺陷。支架锐角部位宜倒 45° 角或小圆弧；

- 2 落地支架地面根部应采用支墩防护，支墩高度一致，大小与支架断面相适宜；

5.1.3. 管道

- 1 管道安装应采用管件与管道材质相适应的管件，生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

- 2 管道套管居中设置，套管与管道之间封堵密实。地下室或地下构筑物外墙有管道穿过时，应采取防水措施。对有严格防水要求的建筑物，应采用柔性防水套管。

- 3 PPR 管的支吊架间距、补偿器位置应按规范要求设置，防止管道变形、弯曲；不锈钢管的焊缝和热影响区应酸洗、钝化处理；管道与支吊架为不同材质，之间应采取隔绝措施。

- 4 排水管道的敷设坡度必须符合设计要求，严禁倒坡、无坡。管道穿越变形缝，应设置补偿装置。

- 5 雨水回用、建筑中水、海水利用等非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接，生活饮用水应设防管道虹吸回流、背压回流等污染的措施。

- 6 热水管道系统应有补偿管道热胀冷缩的措施，热水系统应设置防止热水系统超温、超压的安全装置，保证系统功能的阀件应灵敏可靠。膨胀管上严禁设置阀门。

- 7 生活给水、热水系统及游泳池循环给水系统的管道和设备在交付使用前必须冲洗和消毒，生活饮用水系统的水质应进行见证取样检验，水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定。

5.1.4. 末端设备

- 1 水表应安装在便于检修、不受曝晒、污染和冻结的地方，设在冰冻区域应保温到位，安装螺翼式水表时，表前与阀门的间距应不小于 8 倍水表接口直径的直线管段。

- 2 喷头选型正确，宜与其它末端设备统一布置，安装位置、间距、与障碍物的间距满足设计要求；喷头严禁附加装饰性涂层，格栅吊顶处应根据通透率合理安装喷头位置、数量；

- 3 消火栓箱安装位置正确、标识明显；箱门开启灵活，开启方向与疏散方向一致，开启角度 $\geq 120^\circ$ ；暗装消防箱不应破坏隔墙的耐火性能；

- 4 消火栓箱内设施齐全，栓阀应装在箱门开启的一侧，自救盘轴设在门轴处，严禁箱体任意开孔。屋面试验消火栓的压力表安装到位，压力数值符合设计要求；

- 5 水泵接合器安装位置合理、便于消防使用，距室外消防水池或消火栓的距离为 15m~40m。水泵接合器应设置永久性标志铭牌，并应标明供水系统、供水范围和额定压力；

- 6 报警阀组安装水流方向正确，应安装在便于操作的明显位置，距地高度宜为 1.2m，

水源控制阀应有明显开闭标志和可靠的锁定措施；

7 卫生洁具应满足节水产品要求，给排水配件标高统一、启闭灵活。地漏水封高度不得小于 50mm，严禁采用钟罩式结构地漏及采用活动机械活瓣替代水封。卫生器具排水管段上不得重复设置水封。公共场所的洗手盆水嘴应采用非接触式或延时自闭式水嘴；

5.1.5. 防腐、绝热及标识

1 绝热层应厚度均匀、表面平整、接缝严密，无缝隙；外保护层环向、纵向缝应上搭下、顺水搭接；室外的保护层应防水、抗腐蚀、防光照老化，具有足够的机械强度；阀门、过滤器、仪表等部位宜设置可拆卸保护壳体；

2 绝热管道与支架之间、绝热管道穿墙体、楼板处应采取防冷桥或热桥措施；

3 管道、设备标识清晰、位置合理，介质、流向标识清晰；

5.1.6. 运行与维护

1 建筑给水排水与采暖设施应进行日常巡检、定期保养与维修，保证系统正常运行；

2 生活饮用水、集中生活热水系统及游泳池应水质合格，运行后应定期进行水质检测；

3 非传统水源用于冷却补水、冲厕用水、娱乐性景观用水时，非传统水源的水质应符合使用要求。

5.1.7. 工程资料

1 施工物资文件：材料设备质量证明文件、设备安装使用说明书、材料及配件进场验收检查记录、设备开箱检验记录、材料及配件进场复试报告等。

主要材料、成品半成品、配件、器具和设备必须具有中文质量合格证明文件，进口产品应提供报关单和原产地证明。

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、测量复核记录等。

3 检、试验文件：承压管道设备的强度及严密性试验、排水管道灌水通水、卫生器具满水通水、消火栓试射、生活给水管道冲洗消毒等记录。

4 质量验收文件：分部、子分部、分项和检验批验收记录，系统调试、试运行记录等。

注：施工过程中，应建立各类文件（记录）台账，并做到帐卡物一致；工程结束后，按类别归档。

5.2. 通风与空调工程

5.2.1. 机房布置及设备安装

1 设备机房宜进行全专业的 BIM 深化设计，设备、仪表、阀门等成排布置；机房内的检修通道、检修空间满足规范要求；机房内应设排水沟、导流槽，排水有序、通畅；机房内宜采用综合支吊架，管道、桥架等分层排布、有序排列；

2 基础位置、形式、规格、强度符合设备安装要求，高度宜不小于 100mm，基础四周设置导流槽（小浅沟）；

3 设备减振、降噪措施完备、效果好；无跑冒滴漏现象，运行正常；采用弹簧减振器时，应设置限制位移措施；

4 空调（新风）机组与冷凝水管道连接应安装存水弯，水封高度满足设备要求；

5 风机驱动装置的外露部位应装设防护罩；直通大气的进、出风口应装设防护网或采取其他安全设施，并应设防雨措施；

6 防排烟风机应设置在专用风机房内，操作、维修空间符合规范规定。防排烟风机不应设置减振装置，若为排烟兼排风系统，不应采用橡胶或带有橡胶的减振装置；

7 阀门应按介质流向确定其安装方向，并安装在便于操作及检修的部位，安装后的手动或电动操作装置应灵活、可靠、方便，与阀门连接的法兰应匹配。大型阀门应有可靠的支撑措施，避免管道受力过大。

8 成排仪表安装高度一致、成排成线，表面朝向一致。仪表校准合格后安装，量程和精度应符合设计要求。

9 安全阀安装外观应无损伤，铅封应完好，垂直安装、便于检修、固定牢固、标识清晰。

10 压力表不得安装在管道拐弯、分叉等易形成漩涡的位置；压力表与温度计在同一管段时，压力表安装在温度计上游侧。

5.2.2. 支吊架

1 支吊架选型应符合设计要求，优先选用综合共用支吊架。支吊架设置不应影响阀门、自控机构正常动作，且不应设置在风口、检查门处；离风口和分支管的距离不宜小于 200 mm；直径或长边尺寸大于或等于 630 mm 的防火阀，应设独立支吊架；边长或直径大于 1250 mm 的弯头、三通等部位风管和消声器、静压箱应设置独立的支吊架；

2 落地支架地面根部应采用支墩防护，支墩高度一致，大小与支架断面相适宜；

5.2.3. 风管制作与安装

1 防火风管的本体、框架与固定材料、密封垫料等应采用不燃材料，防火风管的耐火极限时间应符合系统防火设计规定。

2 复合材料风管的覆面材料必须采用不燃材料，内层的绝热材料应采用不燃或难燃且对人体无害材料。

3 金属风管板材拼接的咬口缝应错开，不应形成十字形交叉缝。风管与法兰采用铆接时，应翻边平整、宽度一致。风管加固应排列整齐、间隔均匀、对称，与风管的连接应牢固。

4 风管穿过防火、防爆的墙体或楼板时，应设置厚度不小于 1.6 mm 的钢制防护套管，风管与防护套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密。

5 风管的连接应顺直、表面平整、安装牢固；排烟风管法兰垫片为不燃材料。外保温风管必须穿越封闭的墙体时，应加设套管。风管穿出屋面处应设置防雨装置，且不得渗漏。

6 风管与风口、支管连接接口应顺着气流方向接入。风口与主风管间通过柔性短管连接。柔性短管不宜作为找正、找平的异径连接管。

7 防排烟系统作为独立系统时，风机与风管应采用直接连接，不应设柔性短管。

8 可伸缩金属或非金属柔性风管的长度不宜大于 2m，两支架间风管的最大允许下垂应为 100 mm。

9 非金属风管、复合材料风管的安装应严密，法兰螺栓两侧应加镀锌垫圈。风管垂直安装时支架间距不应大于 3m，硬聚氯乙烯风管直管长度大于 20m 时，应按设计要求设置伸缩节。支管的重量不得由于管承受。玻璃纤维增强氯氧镁水泥复合材料风管，应采用黏结连接，直管长度大于 30m 时，应设置伸缩节。

10 风阀应启闭灵活，结构牢固，壳体严密，防腐良好，表面平整，无明显伤痕、变形，涂层完好。风阀与金属风管连接时，法兰应匹配，固定牢固、密封严密。防火阀距离防火隔墙距离不应大于 200mm。

11 风口表面应平整光滑，叶片分布均匀，颜色一致，无划痕和变形现象。风口安装位置与烟感、喷淋头等其他专业设备的间距应满足规范要求，避免相互干扰。同一区域内的风口应高度一致，排列整齐，与装饰面应贴合严密。风口的转动调节部分应灵活、可靠，定位后应无松动现象。

5.2.4. 空调水系统管道安装

1 螺纹连接管道的外露螺纹应清洁规整，并采取防腐措施。法兰连接的管道，螺栓穿入方向、螺栓长度一致，接口处外露螺纹 2 扣~3 扣。焊接连接的管道焊缝饱满、纹理清

晰均匀；

2 不锈钢管、铜管与碳钢支吊架接触处应采取隔离措施。塑料管道与金属支吊架之间应有柔性隔垫；

3 供回水管道与支架间、穿越墙体与楼板处，应采取绝热措施。

4 水泵进水口采用偏心变径管、顶平安装，出水口采用同心变径管。并联水泵出水管与总管采用夹角不大于 60° 的顺水流斜向插接连接。

5 空调水系统管道穿过地下室或地下室构筑物外墙时，应设防水套管，对于有严格防水要求的部位，必须采取柔性防水套管。管道穿越楼板、墙体部位套管的长度、封堵符合规范要求，同心度均匀。管道穿越变形缝时补偿装置选用、安装应正确，支架设置规范。

6 安装在保温管道上的手动阀门的手柄不得朝向下。

7 补偿器的补偿量和安装位置应符合设计文件的要求，并应根据设计计算的补偿量进行预拉伸或预压缩。波纹管膨胀节或补偿器内套有焊缝的一端，水平管路上应安装在水流的流入端，垂直管路上应安装在上端。补偿器一端的管道应设置固定支架，结构形式和固定位置应符合设计要求，并应在补偿器的预拉伸(或预压缩)前固定。滑动导向支架设置的位置应符合设计与产品技术文件的要求，管道滑动轴心应与补偿器轴心相一致。

5.2.5. 防腐、绝热及标识

1 防腐涂层外观应平整光滑，颜色均匀一致，无明显的流挂、漏涂、气泡、脱落等缺陷，涂层厚度和层数符合要求，无交叉污染。涂层不得遮盖设备、部件、阀门的铭牌标志，影响功能使用。

2 风管、管道及设备的绝热层安装应固定牢固，铺设平整、严密；穿越楼板和墙体的绝热层应连续，与套管之间的空隙应用不燃材料填充密封；

3 管道与支吊架之间的绝热衬垫厚度不应小于绝热层厚度，绝热层与绝热衬垫应贴合严密且无缝隙；

4 管道上的阀门、过滤器和法兰等部件的绝热层应严密且可单独拆卸，不影响其操作功能；

5 保护层应具有良好的机械强度，安装牢固，表面平整美观，颜色一致。金属保护层接缝应顺水流方向搭接，接口严密；

6 标识应清晰、明显、不脱落、不易褪色损坏，箭头方向应与介质流向一致；

7 标识位置应设置在人员易观察、无遮挡的部位，宜设在管道转弯处、分支处、阀门等关键位置。对多管道和设备密集区域，标识应排列整齐。

5.2.6. 运行与维护

- 1 定期对金属管道检查，发现锈蚀及时做修复和防腐处理；
- 2 定期对风量回收装置、过滤器、换热表面等影响设备及系统能效的设备和部件检查和清洗；定期对自动控制系统的传感器、变送器、调节器和执行器等基本元件进行维护保养；
- 3 定期对设备及管道绝热设施维护和检查；定期对设备和系统运行振动和噪声进行检查，有异常振动和噪声应及时检修。

5.2.7. 工程资料

- 1 施工物资文件：出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录，阀门、风机盘管试压记录，见证取样记录、检验检测报告（第三方）等；
- 2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、测量复核记录等；
- 3 检、试验文件：承压管道、设备的强度及严密性试验记录，非承压管道的灌水试验记录，设备的满水试验记录，冷凝水管通水试验记录；风管强度及漏风量试验记录、通风系统风量及风压测试记录、温湿度及洁净度等参数测试记录；设备单机试运行和系统试运行记录等；
- 4 质量验收文件：分部（子分部）、分项和检验批验收记录，检验批质量现场检查原始记录等。

5.3. 建筑电气工程

5.3.1. 变配电室布置及电气设备安装

- 1 变配电室地面或门槛应高出本层楼地面，其标高差不应小于0.10m，设在地下层时不应小于0.15m；无关的管道和线路不得穿越变配电室；电气设备的正上方不应设置水管道；
- 2 变配电室宜进行全专业的BIM深化设计；
- 3 变压器安装端正、牢固，变压器支架、基础型钢及外壳应分别单独与保护导体可靠连接，紧固件及防松件齐全。
- 4 变配电室内的电缆沟或夹层干净整洁、无积水，电缆应敷设在支架上，排放整齐、标识齐全，金属电缆支架与保护导体可靠连接；
- 5 变电室内高低压配电设备、裸母线的正上方无灯具或经常需要检修的设备。
- 6 配电箱、柜安装端正、排列整齐；基础槽钢、柜体接地可靠，装有电器的配电箱、柜可开启门应选用截面积不小于4mm²的黄绿色绝缘铜芯软导线接地连接；箱、柜线缆进出开孔处防护齐全、封堵密实。配电箱、柜封闭严密，元器件隔弧片等配件齐全，易触及的裸露

带电导体应有物理隔离或绝缘保护，箱、柜内无杂物。

7 配电箱、柜内导线颜色正确、排列整齐、绑扎成束；电缆头制作规范、包裹严密，线缆回路标识完好齐全、字迹清晰、悬挂规整牢固；柜门后电气原理图粘贴牢固。

8 变配电室应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

5.3.2. 供电干线

1 电气线路宜参与全专业的BIM深化设计，电导管、桥架、母线等电气干线优化布置，与机电相关专业、装饰协调。

2 支架型式符合规范要求，位置正确、间距均匀、固定牢固，表面防腐层完整，无损坏、污染。明敷导管排列顺直整齐、连接牢固，采用明装配套管件，沿墙面明敷导管的管卡、管托配件齐全。

3 室外桥架跨接线应耐老化，桥架盖板应设有坡度、底部有泄水孔，进入室内或配电箱、柜时应有防雨水进入措施。

4 金属桥架首、末端应与接地保护导体可靠连接，全长大于30m时，每隔20m~30m应增加一个连接点。接地跨接连接规范，爪形垫片、防松措施齐全有效，不锈钢、铝合金材质桥架与碳钢支架应有防电化学腐蚀措施。

5 母线槽金属外壳间应连接可靠、与支架固定完好，全长与保护导体可靠连接不应少于2处，分支母线槽金属外壳末端应与保护导体可靠连接。IP防护等级应与其安装环境适配，垂直敷设时应设置挡水台，弹簧支架应调整正确。

6 桥架、母线槽直线段应按规范规定长度作伸缩补偿，导管、桥架、母线槽、接闪带等跨越建筑变形缝时补偿措施合理、有效，穿越防火墙、楼板时防火封堵措施合理，封堵严密。

7 柔性导管敷设应采用专用配件，安装完整、无接头脱落和断裂，长度符合规范规定，不应暗敷在墙体、楼板内。

8 交流单芯电缆不应单根敷设于钢导管内，不应单独用铁磁夹具与金属支架固定，同一交流回路的绝缘导线不应敷设于不同金属桥架内或不同金属导管内。

9 截面面积 6mm^2 及以下铜芯导线间连接应采用导线连接器或缠绕搪锡连接；截面面积大于 2.5mm^2 多股铜芯导线与设备、器具、母排连接，除设备、器具自带插接式端子外，应加装接线端子。

5.3.3. 电气动力

1、动力机房配电箱、柜不应安装在水管道连接处下方，设置在消防泵房内的水泵控制柜防护等级不低于IP55，且宜采取下进下出的进线方式；室外配电箱、柜IP防护等级、基础高度应与其安装环境适配。

2、用电设备安装在室外或潮湿场所时，接线口或接线盒应采取防水防潮措施。

3、电动机接线盒内线缆之间应有电气间隙，且采取绝缘防护措施。电动机电源线与接线端子紧固到位，电动机引出线套管完好。

4、电动汽车充电设备宜采用专用供电线路，电缆防火与阻止延燃措施应符合设计规定，充电设备及供电装置在明显位置应设电源切断装置。

5、消防用各类配电设备应设置有明显标志。

5.3.4. 电气照明

1 灯具布置与装饰协调一致、排列整齐、安装牢固；安装在公共场所的大型灯具玻璃罩，应有防止玻璃罩溅落的措施。

2 I类灯具外露可导电部分必须用铜芯软导线与保护导体可靠连接，连接处应设置接地标识，铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。

3 埋地灯具、水下灯具及室外灯具的接线盒防护等级应与灯具的防护等级相同，盒内导线接头应做防水绝缘处理。

4 开关、插座位置正确，安装端正牢固，成排高度统一，间隙一致；防爆场所的开关、插座、灯具、明装附件等符合设计与规范要求。

5 插座保护接地导线在插座之间不得串联连接，相线与中性导线不应利用插座本体的接线端子作转接供电。木质、软包、干挂石材等部位墙面开关、插座的面板与底部接线盒连接紧密，不防火装饰面应安装防火隔垫，导线不应在装饰层内裸露。

6 无障碍场所开关距地面高度宜为0.9m~1.1m，托儿所、幼儿园及小学等儿童活动场所插座高度不小于1.8m，且为安全型插座。

7 应急照明控制器、集中电源、应急照明配电箱在电气竖井内安装时，应采用下进、下出方式。

8 消防应急灯具安装位置、标高符合要求，方向标志灯指示应正确。疏散走道、通道地面上标志灯应与地面平顺，防水密封严密。消防应急灯具照度满足规范要求。

9 室外灯具接地形式与灯具供电系统接地形式匹配。舞台、体育场馆等专用大功率灯具安装牢固、防火间距安全可靠。

5.3.5. 自备电源

1 柴油发电机组固定牢固，设备减振装置齐全有效，馈电线路相序应与原供电系统的相序一致。

2 柴油发电机组本体和机械部分的外露可导电部分应分别与保护导体可靠连接；柴油

发电机、UPS及EPS中性点连接方式及接地电阻符合设计要求。

3 金属油箱、油管应防静电接地，油位显示应正常，明敷油管色标正确，日用油箱间内设可靠的通风、防爆措施。油箱应密闭且设置通向室外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀。油箱底部应设置防止油品流散的设施。

4 UPS、EPS 组件规格、型号符合设计要求，内部接线应正确，连接可靠、紧固件齐全。

5.3.6. 防雷及接地装置

1 明装接闪带规格正确，支架高度、间距符合规范规定，支架固定牢固且能承受不小于49N的垂直拉力。接闪器与防雷引下线连接可靠，引下线有明显标识且宜编号。

2 接地测试点宜暗设在专用箱、盒内，按设计要求位置设置，不应被外墙饰面遮蔽，安装端正，盒盖紧贴装饰面，标识清晰且统一编号。当玻璃幕墙无法设置时，测试点宜引至室外地面暗敷，设接地测试手孔井或测试箱。

3 接闪器表面及焊接处无锈蚀，紧固连接配件齐全、无松动。屋面上的金属物体、通向室内的金属管线应与防雷系统做可靠连接；屋面金属风管的软接处等电位跨接齐全；带保温水箱的太阳能热水器应专设接闪带保护。

4 变压器室、高压配电室、发电机房的接地干线上应设置不少于2个供临时接地用的接线柱或接地螺栓；沿墙敷设的接地干线固定牢固、敷设顺直，距离墙面、地面的距离符合规范规定，表面色标清晰醒目。镀锌扁钢接地干线搭接长度、连接方式符合规范规定，90°转弯采取冷弯制作，镀锌层无污染、损坏。

5 总等电位联结（MEB）、局部等电位联结（LEB）、辅助等电位联结（SEB）端子箱内的连接导体回路标识清晰，端子箱盖板标识正确。电气小室、管井、卫生间等区域按设计设局部等电位箱，金属部件或零件的外界可导电部分设有专用接线螺栓、专用抱箍与等电位联结导体连接，并应设置标识。

6 进出建筑物金属管道、电气线路应在建筑物外墙的内侧进行总等电位联结，室外带金属构件的电动伸缩门应做等电位联结。

7 接地干线穿过墙体、基础、楼板等处时应采用金属套管保护，且金属套管与接地干线应做电气连通；不得利用金属软管、管道保温层的金属外皮、电线电缆金属护层作为保护导体。

8 输送可燃气体、易燃液体的金属工艺设备、容器和管道，以及在易燃、易爆环境的

风管应采取防静电接地措施，法兰、阀门间应接地跨接。

9 户内安装的电动汽车充电设备，应利用建筑物的接地装置接地；户外安装的电动汽车充电设备宜与就近的建筑或配电设施共用接地装置，当无法利用时应加设接地装置。

10 建筑光伏系统的金属支架应与建筑物接地系统可靠连接或单独设置接地。带边框的光伏组件应金属边框与金属支架可靠连接、连续贯通，不带边框的光伏组件，应尽量利用屋面避雷针（带）作为接闪器。单个光伏方阵支架与建筑接地系统应采取至少两点连接。

5.3.7. 运行与维护

1 建筑电气系统运行维护建立资料管理制度，人员密集场所电气系统制定应急预案。

2 电气机房对外出入口应有严格管理措施，防止无关人员擅自出入。

3 电气设备定期进行维护、测试，各项指标满足系统运行要求，否则及时进行缺陷修复。

5.3.8. 工程资料

1 施工物资文件：材料、配件、器具、设备的合格证、质保书、检验报告等资料、有效，进口设备商检合格证明文件；国家规定强制认证的电工产品强制认证证书，并在认证范围和有效期内；进场检验记录、见证取样记录、检验检测报告（第三方）等；

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、测量复核记录等；

3 检、试验文件，包括：

1) 接地电阻测试记录、绝缘电阻测试记录、接地故障回路阻抗测试记录、等电位连接导通性测试记录等；

2) 电气设备空载试运行和负荷试运行测试记录、柴油发电机运转记录等；

3) 剩余电流动作保护测试记录、EPS与UPS应急持续供电时间测试记录、疏散指示灯转换时间测试记录、双电源互投试验测试记录、建筑物照明通电试运行记录等。

4) 对照度有严格要求的体育馆、体育场、图书阅览室、剧院舞台及设计对照度有明确要求的区域、部位的测试记录。照度值允许偏差为设计值的 $\pm 10\%$ ，功率密度值不大于设计值；

5) 质量大于10kg的灯具，固定及悬吊装置应按灯具质量的5倍恒定均布荷载做强度试验，且不得大于固定点的设计最大荷载，持续时间不得小于15min；

6) 母线搭接螺栓的拧紧力矩施工记录、插座开关接地检验记录、接闪带支架拉力试验记录、低压配电电源质量测试记录、监测与控制节能工程检查记录等。

5.4. 智能建筑

5.4.1. 综合布线系统

1 机柜、配线箱等设备的规格、容量、位置应符合设计文件要求。机柜、配线箱等设备排列整齐、标高统一、成行成线、固定牢靠、接地到位，操作维护空间满足要求。柜体外观平整光洁，无扭曲变形。

2 配线架上模块端接应整齐有序，线对按照标准端接，颜色对应准确。跳线弯曲半径符合要求，排列整齐无交叉，预留长度适中。端口应有清晰标识，与信息点编号一一对应，标识方向一致。

3 桥架管线穿过防火墙体或楼板时，应采用不燃材料密封，防火封堵到位，其耐火极限不低于该建筑构件的耐火极限。桥架管线穿越建筑物变形缝时，应设置补偿装置。

4 配管和桥架布置合理、横平竖直、成套配件齐全、安装牢固、接地可靠；支吊架制作精细、间距均匀、与电导管、桥架连接牢靠；

5 电缆和光缆的型式、规格、阻燃等级应符合设计文件要求；配线模块、信息插座模块及其他连接器件完整，电气和机械性能等指标应符合相应产品的质量标准；配线设备的编排及标志名称应与设计相符，各类标志名称应统一，标志位置正确、清晰；

6 综合布线系统缆线与其他管线的间距应符合设计文件和相关规范的规定，水平布线永久链路（不含设备缆线和跳线）长度不得超过 90m，设备缆线和跳线最长 10m，连接器件最多设置 4 个；

7 当电缆从建筑物外面进入建筑物时，应选用适配的信号线路浪涌保护器（SPD）；

8 信息插座安装牢固，面板与墙面贴合紧密无缝隙；信息插座盒底距地高度宜为 300mm，同一区域内同类型信息插座应安装在同一高度；面板应保持水平，无明显歪斜或松动现象；

9 信息点应设清晰、持久的标识，编号、用途明确。标识应采用专用标签机打印，字体大小适中。标识应粘贴在面板明显位置，方向统一，且能耐受日常清洁擦拭而不褪色或脱落。

5.4.2. 信息设施系统

1 通信系统

1) 采用全光纤接入架构，支持多运营商接入；

2) 家居配线箱进线管不少于2根；通信与电视系统合用的，进线管应设3根；

- 3) 公共移动通信信号应覆盖至建筑物的地下公共空间、客梯轿厢内；
- 4) 通信系统接入公用通信网信道的传输速率、信号方式、接口协议等应符合设计要求；

- 5) 室内分布系统的信号外泄应控制在合理范围内，以避免对周围网络产生干扰；
- 6) 天线应安装牢固、方向正确，天线与馈线的连接应紧密可靠，无松动破损。

2 信息网络系统

- 1) 信息安全级别符合相应标准，网络日志、数据备份与恢复、访问控制、入侵防御、病毒防护等安全功能符合要求；
- 2) 设备配件完整、物理接口无损，指示灯应正常显示，能准确反映设备工作状态。散热孔面积及风扇噪音符合要求；

- 3) 设备外壳光滑平整无变形，组件紧固无松动，安装端正牢固。

3 有线电视系统

- 1) 住宅建筑应设有有线电视系统，有线电视设施应采用光缆或同轴电缆以独立专线方式建设；
- 2) 有线电视系统终端输出电平应满足用户接收设备对输入电平的要求；
- 3) 传输增益、载噪比等指标符合国家标准。

4 公共广播系统

- 1) 公共广播系统应具有实时发布语音广播的功能。当公共广播系统具有多种语音广播用途时，应有一个广播传声器处于最高广播优先级；
- 2) 紧急广播应具有最高级别的优先权，紧急广播系统备用电源的连续供电时间应与消防疏散指示标志照明备用电源的连续供电时间一致；
- 3) 火灾隐患地区使用的紧急广播扬声器应使用阻燃材料，或具有阻燃后罩结构，传输线路及其线槽（或线管）应采用阻燃材料；
- 4) 功放应具备高保真音质、低噪声特性，功率输出与扬声器匹配，并具备音量调节功能；

- 5) 调音台、数字调谐器等设备应具备多信号处理能力，确保音质清晰；
- 6) 扬声器间距满足规范要求，安装牢固，整齐美观。

5 会议系统

- 1) 会议系统和会议同声传译系统应具备与火灾自动报警系统联动的功能；
- 2) 大型扬声器系统应单独固定，并应避免扬声器系统工作时引起墙面和吊顶产生

共振；

- 3) 设备接口齐全，预留扩展槽位。设备布置整洁美观，音视频播放效果良好；
- 4) 屏幕尺寸、安装高度适宜。视频采用高清分辨率，无眩光无偏色。触控屏书写精度、无线传屏延迟时间符合要求；
- 5) 设备边缘应圆滑无锐角，安装支架应稳固可靠，符合人体工学和安全标准；
- 6) 系统宜隐藏式布线设计、安装，避免外露线缆影响美观和使用安全。

5.4.3. 公共安全系统

1 线缆敷设

- 1) 各类缆线应敷设在导管或桥架内，不宜与电力缆线共同敷设；与 380V 以上电力缆线间距大于 1000mm，与 220V 以下电力缆线共同敷设时，信号线应采用屏蔽线；
- 2) 箱体、立杆、支架安装牢固，设备布置合理、接线规范、标识清晰；
- 3) 室外 1.8m 以上的立杆壁厚不小于 2mm 且防锈处理到位；
- 4) 智能系统设备箱应易于安装维护，防雨防溅水措施完好，散热接地良好，箱体进出线口、户外管线端口应防水封堵；
- 5) 人井或手孔井应有排水措施，不得长期积水；井内线管出口最低距井底部应 150-200mm 及以上，防止井内积水流入线管。

2 入侵报警系统

- 1) 系统应准确、及时地探测入侵行为，紧急报警装置触发状态，发出报警信号；
- 2) 入侵探测器和控制指示设备的防拆报警功能完备；
- 3) 当报警信号传输线缆断路或短路、探测器电源线被切断时，控制指示设备应能发出报警信号；
- 4) 系统应具有参数设置和用户权限设置功能；系统的设防、撤防、旁路、胁迫报警等功能应齐全、使用完好；
- 5) 系统应能对操作、报警和警情处理等事件进行记录，且不可更改；单控制器系统报警响应时间不应超过 2s；备用电源应能保证系统正常工作时间不少于 8h。

3 视频安防监控系统

- 1) 视频监控系统设计应依据视频图像采集、目标识别的需要和现场环境条件；
- 2) 选择的设备，具备对监控区域和目标进行视频采集、传输、处理、控制、显示、存储与回放等功能；

3) 系统的监控区域应有效覆盖保护区域、部位和目标, 监视效果应满足场景监控或目标特征识别的需求;

4) 系统应具备按照授权对前端视频采集设备进行实时控制, 或进行工作状态调整的能力;

5) 系统应具备按照授权实时调度指定视频信号到指定终端的能力;

6) 系统应能实时显示系统内的所有视频图像; 视频图像信息存储的时间不应少于30d;

7) 系统应具备设备管理、用户管理及日志管理等功能。

4 出入口控制系统

1) 安装于受控区以外的部件应采取防拆保护措施。

2) 疏散通道的出入口控制点应满足紧急情况下人员不经凭证识读操作即可通行的要求。

3) 断电开启的出入口控制点应配置备用电源, 并确保执行装置正常工作时间不少于48h。

4) 当系统与其他非安防业务系统共用凭证或凭证为“一卡通”应用模式时, 出入口控制系统应独立管理。

5) 位于出入口受控区以外部分的执行装置线缆应封闭保护。

5 停车库(场)管理系统

1) 系统应能通过对车辆的识读做出能否通行的指示。

2) 执行装置应具有防砸车功能。

3) 执行装置应具有在紧急状态下人工开启的功能。

6 火灾自动报警系统

1) 接线盒、线槽等引到探测器底座盒、控制设备盒、扬声器箱的线路, 均应加金属保护管保护。当采用可弯曲金属电气导管保护时, 其长度不应大于2m;

2) 消防配电线路暗敷时, 应穿管敷设在不可燃性结构内, 保护层厚度不应小于30mm; 线缆芯线的端部均应标明编号, 并应与设计文件一致, 字迹应清晰且不易褪色;

3) 水泵控制柜、风机控制柜等消防电气控制装置不应采用变频启动方式;

4) 消防控制室内管线和设备的金属外壳、机柜、机架等, 应采用等电位连接;

5) 控制与显示类设备应与消防电源、备用电源直接连接, 不应使用电源插头;

6) 系统导线敷设后绝缘性能良好, 线路绝缘电阻值不应小于20M Ω ;

7) 点型探测器至墙壁、梁边的水平距离,不应小于0.5m;点型探测器至空调送风口边的水平距离不应小于1.5m,并宜接近回风口安装;探测器宜水平安装,如确需倾斜安装时,倾斜角不应大于45°;

8) 消防水泵房、发电机房、配变电室、计算机网络机房、主要通风和空调机房、防排烟机房、灭火控制系统操作装置处或控制室、企业消防站、消防值班室、总调度室、消防电梯机房及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房应设置消防专用电话分机。

5.4.4. 建筑设备管理系统

1 建筑设备监控系统

- 1) 实时监控各类建筑设备,提供准确的报警信息,并能及时识别异常状态;
- 2) 监控功能完整,数据采集精度、温湿度控制逻辑、设备联动响应速度等满足要求;
- 3) 控制箱标识清晰,铭牌信息完整,附件完备;
- 4) 传感器、执行器、控制器等设备安装位置符合设计要求,与被控设备匹配,且便于检修。接线端子压接牢固,线路敷设无裸露;
- 5) 设有建筑设备管理系统的地下机动车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。

2 建筑能效监管系统

- 1) 能耗监测计量数据准确、及时,精度符合规定;
- 2) 按要求分类分级自动远传计量,并记录监测,能够按时间保存运行历史数据;
- 3) 及时对能效数据进行处理分析,处理能力达到要求,提供信息和报表,结果准确,可视化展示。

5.4.5. 机房工程

- 1) 机房的供配电、UPS电源、集中控制、空调、消防、门禁和防雷及接地等设施的配置及其安装,应符合相关标准及设计要求。
- 2) 机房内的工作温度、工作湿度、噪声值符合设计要求。
- 3) 机房设备位置准确、排列整齐;机架安装端正牢固。
- 4) 机柜(架)必须按施工图的抗震要求进行加固。
- 5) 交、直流电源的馈电、电源、信号缆线和用户电缆与中继电缆、天线缆线均应分区布放。

6) 机房内按设计要求安装等电位联结装置。室内防静电地板、设备、金属机架、金属桥架和浪涌保护箱的接地端等应做等电位联结；

7) 机房外围终端设备安装便于用户使用，标识到位、清晰齐全。

5.4.6. 智能化集成系统

- 1) 采用标准的通信协议，具备向上开放的数据接口和向下集成各子系统的能力。
- 2) 利用AI人工智能、大数据、物联网技术，进行监测分析，实现自动化管理。
- 3) 能实现各子系统间的互联互通、信息交互，提高管理效率。
- 4) 关键信息及时采集，监控数据完整准确，误差控制达到标准。
- 5) 对异常状态响应及时，各子系统间的联动响应及时。
- 6) 具备安全性和隐私保护措施，采用安全协议和加密技术，用户数据被妥善保护，系统按权限访问控制。

7) 操作界面简洁友好，可视化展现，符合用户习惯。

5.4.7. 运行与维护

- 1) 智能系统定期进行检查、测试、保养、维修，确保设备正常运行。
- 2) 建立智能系统档案，每台设备立档且有当前配置信息，具有设备连接表、设备安装位置图并保持更新。
- 3) 编制巡检报告，梳理并及时更新系统操作手册、查关文档。

5.4.8. 工程资料

1 施工物资文件：材料、配件及设备质量证明文件、进场验收检查记录、进口产品相关中文说明书、管理系统资料、程序结构说明、安装调试说明、使用和维护说明书等文件；

对于未实施产品标准（行业标准或国家标准）的消防产品，应提供产品《检验报告（型式检验）》和《消防产品技术鉴定》证书；对于未实施产品认证，但已实施产品标准的消防产品应提供产品《检验报告（型式检验）》；对于列入《自愿性产品认证目录》的消防产品，应提供产品《检验报告（型式试验）》和自愿性产品认证证书；列入《强制性产品认证目录》的消防产品，应提供产品《检验报告（型式试验）》和强制性产品认证证书（CCC 认证）。

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录等；

3 检、试验文件：绝缘电阻测试记录、接地电阻测试记录、综合布线测试记录、视频系统末端测试记录、光纤损耗测试记录、系统检测报告等安全和功能检验资料，系统试运行记录等；

4 质量验收文件：分部（子分部）、分项和检验批验收记录，检验批质量现场检查原始记录等。

5.5. 电梯

5.5.1. 电梯机房

1 曳引机安装的承重装置设置到位，曳引机安装牢固、运行正常，旋转机械部件应有防护装置。

2 电梯机房内预留吊钩位置及承载能力，符合电梯产品要求，吊钩底与主机旋转部件上方应不小于 0.30m 的垂直净空距离，吊钩上应标明最大允许吊装载荷。

3 机房内的各种外露可导电部分均应进行可靠的接地保护。

4 电梯机房应有通风设施，空气温度合适；机房排风扇及空调等设备位置不应安装在电梯主机或控制柜正上方；开闸扳手、盘车手轮等电梯专用工具应摆放整齐、齐全有效、使用便捷。

5.5.2. 轿厢及其它

1 导轨安装牢固，安装精度符合电梯安装要求，电梯运行平稳、无异响；电梯安全部件整定封记完好、动作灵活、安装正确。

2 电梯应运行平稳、平层准确，轿厢门、层门开启灵活、无异响。

3 电梯使用标志张贴规范，有效期、维保单位等内容齐全、有效。

4 电梯外呼盒、楼层显示和消防开关安装应与装饰配合到位，标高位置一致，横平竖直，面板与墙面贴实。

5 无障碍电梯轿厢内设施应满足无障碍使用要求，语音报站、呼叫按钮、盲文按钮、扶手等功能齐全、使用方便。

5.5.3. 自动扶梯和自动人行道

1 自动扶梯或自动人行道应保证支撑梁表面平整、标高正确，电梯梳齿前沿板与楼面应接平、平缓过渡。梯级踏板水平且不晃动，梳齿板梳齿或踏板面齿应完好光滑，不得有缺失。

2 自动扶梯或自动人行道的扶手、裙板安装牢固平整，接缝处应光滑、平齐。围裙板上应装设围裙板防夹装置，扶手带的导向和张紧应调整适当。

3 自动扶梯或自动人行道出入口应设置上、下运行方向开关和有明显而易于接近的红色急停装置，出入口的明显位置设置检验合格标识。

4 自动扶梯或自动人行道外盖板上应装设防止攀爬装置，与障碍物之间距离小于 0.5m 应采取相应的防撞措施，在公共交通人员密集场所自动扶梯出入口踏板上宜有明显的安全乘梯提示。

5.5.4. 运行与维护

- 1 电梯的日常维护保养应符合 TSG T5002 的规定；
- 2 电梯的日常维护保养应由依法取得相关资质的单位进行；
- 3 维保单位应在日常维护保养过程中严格执行安全技术规范的要求，保证电梯的安全性能。
- 4 维保单位应按照安装使用维护说明书的规定，并且根据所保养电梯使用的特点，制定合理的维保计划与方案，对电梯进行清洁、润滑、检查、调整，更换不符合要求的易损件，使电梯达到安全要求，保证电梯能够正常运行。

5.5.5. 电梯资料

- 1 施工技术文件：特种设备安装维修告知书、电梯安装监督检验资料；电梯安装单位的资质证书、特种作业人员证书等。其它技术文件要求，见 3.5.4 规定；
- 2 施工物资文件：设备开箱检验记录，电梯、主要部件应具有制造许可证明文件、电梯整机型式试验证书、产品质量证明文件、型式试验证书、调试证书和使用说明书等。
- 3 施工记录文件：隐蔽工程验收记录、交接检查记录等；
- 4 检、试验文件：线路（设备）绝缘电阻测试记录、接地电阻测试记录、电梯负荷运行试验记录、电梯安全装置检测记录、轿厢平层准确度测量记录、电梯整机功能检测记录、电梯主要功能检测记录等。
- 5 竣工验收文件：电梯分部、分项、检验批质量验收资料等。
电梯安全装置检验报告、特检部门质量验收监督检验报告等。

5.6. 建筑节能

5.6.1. 建筑节能实体质量

- 1 严禁使用国家明令禁止与淘汰的材料和设备，宜选用建筑节能产品认证或具有节能标识的产品。
- 2 室内温度调控装置、热计量装置、热力入口装置、水系统各分支管路水力平衡装置、温控装置与仪表的安装位置、方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试。
- 3 系统应能实现按分室(区)进行温度调控与按分栋、分区或分户(室)冷、热计量(或分摊)的功能；空调冷(热)水系统，应能实现按设计要求变流量或定流量运行的功能。
- 4 供暖系统的形式应符合设计要求。散热设备、阀门、仪表应安装齐全，散热器外表面应刷非金属性涂料。
- 5 配电系统技术参数测试、照明系统的照度值和功率密度值符合设计要求。

6 监测与控制系统安装规范，监控控制、能源计量和能源管理功能完备，数据采集、分析及时准确。

7 电梯应具备节能运行功能。两台及以上电梯集中排列时，应设置群控措施。自动扶梯、自动人行步道应具备空载时暂停或低速运转的功能。

5.6.2. 建筑节能资料

1 施工物资文件：供暖、通风与空调、配电与照明、太阳能热水、太阳能光伏和地源热泵等节能工程材料、构件和设备的质量证明文件、复验报告；

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、测量复核记录等；

3 检、试验文件：供暖、通风与空调节能、配电与照明、太阳能热水、太阳能光伏和地源热泵等有关调试记录、现场组装的组合式空调机组的漏风量测试记录、风管及系统严密性检验记录、设备单机试运转及调试记录、系统联合试运转及调试记录、采暖、通风、空调、配电与照明系统性能检测报告、节能性能检测报告等各项记录；

4 质量验收文件：分部（子分部）、分项和检验批验收记录，检验批质量现场检查原始记录等。

6. 市政工程评价

6.1. 管道工程

6.1.1. 一般规定

- 1 设备、管材、管件等规格、型号、材质符合设计要求，设备、阀门、支墩、支架、管道等布置合理、安装牢固、整洁美观。
- 2 管井、水池等构筑物及管道周边回填应均匀密实，未发现变形和裂缝。周边地面不存在下沉开裂，未见渗漏现象或渗漏痕迹等。
- 3 明装管道外管道连接严密、可靠，未见渗漏现象或渗漏痕迹；表面平整，无凹坑、裂缝；管道安装横平竖直，固定牢固可靠，未见变形；并排安装管道间距、弧度一致。
- 4 重力流管道坡向正确，管道内、排水检查井内无积水。
- 5 管道穿越建筑结构之处、与设备连接之处、跨越建筑沉降缝、伸缩缝、抗震缝时以及有伸缩的部位采取有效的补偿措施。
- 6 管道涂层厚度符合设计要求，防腐层均匀、平整、光滑、色泽均匀，无流挂、无划痕、无脱层、起壳、无褶皱、空泡、凝块等缺陷。
- 7 管道穿越楼板、墙体、池壁处应安装套管，套管长度符合规范规定，管道与套管之间的间隙均应一致，密封材料满足防水、绝热等要求，管道与套管之间打口严密无渗漏。
- 8 管道安装完成后，应进行管道功能性试验。给水管道应水压试验合格，并网运行前进行冲洗与消毒，经检验水质达到标准后，方可允许并网通水，投入运行。污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道，必须经严密性试验合格后方可投入运行。

6.1.2. 钢管连接

- 1 钢管对接时，纵向焊缝放在管道中心垂线上半圆的 45° 左右处；纵向焊缝错开，管径小于 600mm 时，错开的间距不得小于 100mm；管径大于或等于 600mm 时错开的间距不得小于 300mm；环向焊缝距支架净距离不小于 100mm；直管管段两相邻环向焊缝的间距不小于 200mm，并不小于管节的外径；管道不得有十字形焊缝。
- 2 钢制管道开孔处的加固补强应符合设计要求，不得开方孔；不得在干管的纵向、环向焊缝处开孔；不得在短节上或管件上开孔。
- 3 焊接连接管道的焊缝饱满，焊渣清理干净，焊缝宽度、厚度均匀、表面纹理清晰均匀。

6.1.3. 化学建材管接口连接

1 承插、套筒式连接时，承口、插口部位及套筒连接紧密，无破损、变形、开裂等现象；插入后胶圈位置正确，无扭曲现象；双道橡胶圈的单口水压试验合格；

2 聚乙烯管、聚丙烯管接口熔焊连接的焊缝应完整，无缺损和变形现象，无气孔、鼓泡和裂缝；电熔连接的电阻丝不得裸露；熔焊焊缝的力学性能不低于母材；热熔对接连接后形成凸缘，凸缘形状大小均匀一致，无气孔、鼓泡和裂缝；接头处有沿管节圆周平滑对称的外翻边，外翻边最低处的深度不低于管节外表面；管壁内翻边铲平；对接错边量不大于管材壁厚的 10%，且不大于 3mm。

6.1.4. 法兰、螺纹连接

1 螺纹连接的外露丝部位防腐油漆涂刷到位，无遗漏；外露麻丝、生料带等清理干净，无任何残留。

2 法兰连接管道的连接螺栓方向应一致，拧紧后外露丝牙的长度为 1~2 扣。

6.1.5. 管道支撑

1 管节及管件的支墩和锚定结构位置准确，锚定牢固；钢制支架无弯曲、裂纹，焊接部位无夹渣、气孔，焊缝；表面防腐涂层完整，涂刷均匀，无锈蚀；支架与管道的接触面平整、紧密；

2 管道支墩采用混凝土浇筑基础外光内实，支墩支承面与管道外壁接触紧密，无松动、滑移、沉降现象；

3 有伸缩补偿装置时，固定支架与管道固定之前，先进行补偿装置安装及预拉伸(或压缩)；

4 导向支架或滑动支架安装无歪斜、卡涩现象；安装位置从支承面中心向位移反方向偏移，偏移量符合设计要求，设计无要求时为设计位移值的 1/2；

5 弹簧支架的弹簧高度符合设计要求，弹簧调整至冷态值，其临时固定装置待管道安装及管道试验完成后方可拆除。

6.1.6. 管道穿越井壁

1 混凝土类管道、金属类无压管道，其管外壁与砌筑井壁洞圈之间为刚性连接时水泥砂浆坐浆饱满、密实；

2 金属类压力管道，井壁洞圈预设套管，管道外壁与套管的间隙四周均匀一致，其间隙采用柔性或半柔性材料填嵌密实；

- 3 化学建材管道宜采用中介层法与井壁洞圈连接；
- 4 现浇混凝土结构井室，井壁洞圈振捣密实；
- 5 排水管道接入检查井时，管口外缘与井内壁平齐；接入管径大于 300mm 时，砌筑结构井室砌砖圈加固。

6.1.7. 管井室

1 砌筑结构灰浆饱满、灰缝平直，不得有通缝、瞎缝；预制装配式结构坐浆、灌浆饱满密实，无裂缝；混凝土结构无严重质量缺陷；井室无渗水、水珠现象；井壁抹面密实平整，不得有空鼓、蜂窝、麻面、露筋、裂缝等现象；排水检查井的流槽表面平顺、圆滑、光洁，并与上下游管道底部接顺，

- 2 爬梯安装牢固无锈蚀、变形；
- 3 阀门井的井底距承口或法兰盘下缘以及井壁与承口或法兰盘外缘留有安装作业空间；
- 4 室外检查井井盖应有防盗、防坠措施，检查井、阀门井井盖上应具有属性标识。位于车道内的检查井、阀门井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖和井座。

6.1.8. 雨水口

- 1 雨水口井框、井箅完整无损、安装平稳、牢固，表面与路面平齐；
- 2 雨水口与检查井的连接管的坡度符合设计要求；
- 3 管端面在雨水口内的露出长度，不得大于 20mm，管端面完整无破损；
- 4 雨水口底部用水泥砂浆抹出雨水口泛水坡；

6.1.9. 阴极保护

- 1 测试桩埋设位置符合设计要求，顶面高出地面 400mm 以上；
- 2 电缆、引线铺设符合设计要求，所有引线保持一定松弛度，并连接可靠牢固；
- 3 接线盒内各类电缆接线正确，测试桩的舱门启闭灵活、密封良好；
- 4 检查片的材质与被保护管道的材质相同，其制作，尺寸、设置数量、埋设位置符合设计要求，且埋深与管道底部相同，距管道外壁不小于 300mm；
- 5 参比电极的选用、埋设深度符合设计要求。

6.1.10. 阀门

- 1 阀门有合理的检修、操作空间，安装方向正确；
- 2 成排安装的阀门，标高一致；

- 3 水平管道上阀门的阀杆不朝下安装；
- 4 规格>DN100 阀门设置托架，或在两侧等距设置固定支架；
- 5 阀门法兰与阀门压力相匹配；
- 6 止回阀、减压阀、疏水阀等有流向指示的阀门安装方向，应与介质的流向一致；
- 7 法兰连接阀门时螺母放在阀件侧；
- 8 保温管道阀门采用长阀杆阀门；
- 9 伸缩节（管道补偿器）本体无可见变形、裂纹，表面防腐层（如不锈钢、防腐漆）无剥落；密封件无破损、老化，填料饱满无空缺；导向装置安装牢固，无锈蚀，滑动面光滑。

6.1.11. 标识

- 1 各系统分类标识正确、清晰、美观、醒目，介质流向正确；
- 2 管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门、穿墙管道两侧等部位设置标识；
- 3 管道沿线设置管道标志，城区外的地下管道在地面上设置标志桩，城区内埋地管道顶部上方设置警示带。

6.1.12. 工程资料

- 1 施工物资文件：材料、设备、仪表等质量证明文件及检验报告、生产许可证等；
- 2 施工记录文件：控制桩（副桩）、永久（临时）水准点测量复核；施工放样复核；竣工测量记录；现场组对、焊接（栓接、熔接）记录，地基基础、地层加固处理、桩基、支护结构、沉井、混凝土浇筑、管道设备安装、顶进（掘进、钻进、夯进）、沉管沉放及桥管吊装；焊条烘焙、焊接热处理；防腐层补口补伤等；
- 3 检、试验文件：
 - 1) 管道施工测量：隐蔽验收记录，管道接口连接质量检测（钢管焊接无损探伤检验、法兰连接螺栓拧紧力矩检测、熔焊检验）；内外防腐层（包括补口、补伤）防腐检测；柔性管道环向变形检测；管道水压试验；给水管道冲洗消毒；混凝土管道渗漏水检查；管道及抽升泵站设备（或系统）调试、电气设备电试；阴极保护系统测试；管道通水试运行记录；
 - 2) 基础测量：混凝土强度、混凝土抗渗、混凝土抗冻、砂浆强度、钢筋焊接；回填土压实度；不开槽施工土层加固、支护及施工变形等测量；桩基完整性检测、地基处理检测；
- 4 质量验收文件：特种设备监督检验报告，各单位工程评价意见报告、工程竣工报告等；

6.2. 煤气工程

6.2.1. 一般规定

- 1 煤气场站各设施布置合理、排列整改、安装牢固、标识齐全、环境整洁；
- 2 设备、管道、调压器、过滤器、拉断阀、紧急切断阀、放散阀、仪表等附件的规格、型号和性能指标符合设计文件要求；表面防腐涂料完好，无损伤、变形和锈蚀；
- 3 安全阀、安全防护设施应齐全，型号、规格及主要安装尺寸与设计文件一致；
- 4 电气、仪表装置的防爆性能符合设计文件要求，过电压保护和雷击保护装置齐全；
- 5 管道连接严密、接口无渗漏，各连接管路、接头及连接处应密封、无泄漏。
- 6 过滤装置指示的流向方向应与介质的流向一致。
- 7 储罐的裙座、支吊架、仪表管座等附件绝热层长度不得小于绝热层厚度的 4 倍或至垫块处，绝热层厚度宜为储罐绝热层厚度的 1/2。储罐的平台、栏杆、梯子扶手等永久性安全设施安装齐全、牢固，高度符合要求。
- 8 静设备底座应与其基础紧密贴合，受力应均匀连接应牢固。静设备安装坡度应符合设计文件要求；当设计无要求时，水平度偏差宜坡向装置的排污方向。
- 9 低温设备表面不应有刻痕和各类钢印标记；奥氏体不锈钢制设备、铝和铝合金制设备表面应无铁离子污染；防腐涂料应无流坠、脱落和返锈；充氮设备应处于有效保护状态。
- 10 主干管网及用户端压力稳定，符合设计要求；加臭剂浓度应在 $25 \pm 5 \text{mg/m}^3$ 到 20mg/m^3 之间，确保泄漏可被及时察觉；三桩位置准确，标志清晰，完好率 $\geq 99\%$ 。

6.2.2. 管道安装

- 1 焊接连接管道的焊缝饱满，焊缝宽度、厚度均匀、表面纹理清晰均匀、焊渣打磨干净，不锈钢钢管焊口清洗、钝化处理完整，无残留烧蚀、飞溅。
- 2 管道安装横平竖直，固定牢固可靠，未见变形。
- 3 管道跨越建筑变形缝时采取有效的补偿措施。
- 4 管道穿越楼板、墙体部位的套管齐全、管道与套管之间的间隙一致、封堵严密。
- 5 铜管、不锈钢管与角钢、槽钢支架、管卡之间采取绝缘措施；铜法兰、不锈钢法兰与普通钢质螺栓之间采取绝缘措施。
- 6 聚乙烯燃气管道与热力管道的间距符合要求或采取隔离保护措施。
- 7 螺纹连接管道连接处的外露麻丝、生料带等根部清理干净，外露丝部位防腐油漆涂刷到位。
- 8 法兰连接管道的连接螺栓方向正确，拧紧后突出螺帽的长度为 1~2 扣；同一法兰

盘的螺栓穿入方向一致。

9 聚乙烯管道作为引入管，与建筑物外墙或内墙上安装的调压箱相连在地面转换时，对裸露聚乙烯管道有硬质保护及隔热措施，保护层应完好无损。

10 管道标明信息完整，流向、用途及输送目的地的标识清晰。

6.2.3. 管道支吊架

1 管道的支、吊架设置位置、构造等符合设计要求，位置合理、间距符合规范规定，固定牢固，防腐完好。

2 燃气管道的活动支架安装牢固，支架（支点）偏移方向与管道膨胀方向相反，偏移量经计算确定，并满足管道变形的需要。

6.2.4. 安全与控制

1 燃气锅炉和冷热水机组的燃烧器应具有安全保护及自动控制的功能。手动快速切断阀和紧急自动切断阀应按设计文件安装。

2 燃气锅炉和冷热水机组用气场所设置的燃气浓度自动报警系统，应按要求同独立的、防爆排烟设施、通风设施、紧急自动切断阀连锁。

3 燃气锅炉和冷热水机组的用气场所设置的火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统应按设计文件要求设置。

4 可燃气体检测报警器、火灾检测报警器安装在用气设备的房间中，探测器距用气设备的水平距离应在 1-2m 以内。当检测比空气轻的天然气时，壁挂式气体探测器与燃具或阀门的水平距离不得大于 4m，安装高度应距顶棚 0.3m，且不得设在燃具上方。

6.2.5. 工程资料

1 施工物资文件：材料、设备、仪表等质量证明文件及检验报告、生产许可证；压力管道设备附制造许可证及附件复印件；合金钢、有色金属材质检测记录等；

2 施工记录文件：焊材烘干、发放记录；管道焊接记录、焊缝检测资料；管道吹扫和压力试验记录；设备、管道脱脂记录等；

3 检、试验文件：调压计量装置、紧急切断阀、安全阀等检定报告；阀门强度、严密性试验记录等；设备、电气、仪表调试、试运行记录；管网系统试运行记录。

4 质量验收文件：特种设备监督检验报告，各单位工程评价意见报告、工程竣工报告等；

6.3. 热网管道工程

6.3.1. 热力站和中继泵站

- 1 设备及系统应运转平稳，设备安装符合设计要求。
- 2 阀门不得作为管道末端的堵板，应在阀门后加堵板，热水管道应在阀门和堵板之间充满水。
- 3 法兰连接应使用同一规格的螺栓，安装方向应一致；紧固后丝扣外露长度应为 2 倍~3 倍螺距，当需用垫圈调整时，每个螺栓应只能使用一个垫圈。
- 4 无热位移管道的支架、吊杆应垂直安装。有热位移管道的吊架、吊杆应向热膨胀的反方向偏移。正常运行状态下，吊杆应垂直。
- 5 除污器应按热介质流动方向安装，除污口应朝向便于检修的位置。
- 6 当安装金属或橡胶软接头时，不得扭曲、压缩、拉伸，螺栓应由内向外安装。

6.3.2. 供热管网

- 1 城镇供热管网排列整齐、布局合理、坡度坡向正确、管件适配。
- 2 管道穿越建（构）筑物的墙板处应安装套管。当穿墙时，套管的两侧与墙面的距离应大 20mm；当穿楼板时，套管高出楼板面的距离应大于 50mm；套管中心的允许偏差应为 0~5mm；套管与管道之间的空隙应用柔性材料填充。
- 3 管沟及地上敷设的管道应做标识。管道和设备应标明名称、规格型号，并应标明介质、流向等信息；管沟应在检查室内标明下一个出口的方向、距离；检查室应在井盖下方的人孔壁上安装安全标识。
- 4 管道支（吊）架位置、型式正确；固定支架安装牢固，导向支架或滑动支架的滑动面光滑、间隙均匀，无歪斜和卡涩现象。

6.3.3. 防腐和保温

- 1 当保温层厚度大于 100mm 时，应分为两层或多层逐层施工；管道端部或有盲板的部位应做保温。
- 2 金属保护层材料应符合设计要求，当设计无要求时，宜选用镀锌薄钢板或铝合金板。水平管道的施工可直接将金属板卷合在保温层外，并按管道坡向自下而上顺序安装。两板环向半圆凸缘应重叠，金属板接口应在管道下方。

6.3.4. 工程资料

- 1 施工物资文件：材料、设备、仪表等质量证明文件及检验报告、生产许可证；压力管道设备附制造许可证及附件复印件；阀门强度和严密性试验记录等；

2 施工记录文件：管道安装记录、管道焊接记录、支架、补偿器及各种设备安装记录、管道及设备防腐保温记录等；

3 检、试验文件：工程定位及复核记录、施工沉降和位移等观（量）测记录；管道焊接无损检测报告和相关记录（焊缝一次检测合格率应达到 96%以上）、管道的冲洗记录、管道强度和严密性试验记录；直埋管道钢外护层气密性试验记录，防腐层电火花检漏仪检测记录等；

4 质量验收文件：特种设备监督检验报告，各单位工程评价意见报告、工程竣工报告等；

6.4. 水厂、污水处理厂工程

6.4.1. 机械设备安装工程

1 水泵外观完好，密封严密、无渗漏；安装牢固，运转正常，无异常声音；多台水泵安装时，水泵成排成线；

2 格栅除污机固定可靠，格栅栅条的纵向面与导轨侧面平行；齿耙启闭灵活，移动顺畅，无啃道、阻滞和突跳现象；栅片上的垃圾无回落；

3 搅拌机外观完好，桨叶无磕碰变形；搅拌、推流装置升降导轨垂直、固定牢固、沿导轨升降顺畅，锁紧装置可靠。水下搅拌器配有泄露、温度报警装置、急停保护等安全保护装置；

4 螺旋输送机外观完好，无磕碰变形；进出料口防腐完整，无锈蚀；分段组装的螺旋输送设备相邻机壳连接紧密，无泄漏；螺旋输送装置运行方向正确，螺旋叶片和槽体跑合正常，螺旋叶片转动灵活、运行平稳；密封罩和盖板处无物料外溢；卸料正常，无阻料现象；

5 曝气设备运行正常，底部 PVC 曝气支管无破损；

6 刮泥机运行稳定，各连接部位连接可靠，刮板无破损，主轴、桁架或链条无磕碰变形；行车式排泥设备的两条轨道标高、间距及中心线位置符合厂家设计要求。周边传动及中心传动排泥设备的旋转中心与池体中心重合；

7 鼓风机安装牢固，运行平稳；系统内部进风阀、配管、消声器等辅助设备连接牢固；消声减震装置，配置齐全，运行效果好，符合设计要求。

8 污泥脱水设备运行平稳，减振措施有效；脱水机及输送机等设备的运转方向正确，传动部件运行应平稳、无异常现象；离心脱水机转鼓滚筒应转动灵活，不卡阻；压滤机滤带应张紧、平直，不打褶；

- 9 出水堰板平整、垂直，与池壁固定牢固、密封严密，出水均匀；
- 10 除臭设备外观完好，各设备间连接牢固；鼓风机、水泵等动设备运行稳定、无异响；
- 11 微、超滤膜膜架导轨与基础垂直，膜单元固定支架、管道、阀门接口牢固，连接稳定；膜壳无损伤，膜体完整、无破损；成套安装的膜处理单元排列整齐，在同一轴线、高度上，成排膜架间距一致；
- 12 闸门、堰门的门框、闸板、手动（电动）执行机构固定可靠，外观完好、无损伤；与构筑物之间封闭严密、无渗漏；启闭机中心与闸板中心位于同一垂线；手动启闭时，闸门能轻松升降，无卡阻和抖动现象；
- 13 起重设备起升、运行平稳，制动可靠；限位、限载保护装置齐全、有效；轨道平直，固定可靠；

6.4.2. 管线安装工程

- 1 管道基础标高一致，固定支架型式统一，间距一致，固定可靠；穿越墙体和楼板处按规定设置套管，封堵严密；阀门等部件位置合理、固定可靠；
- 2 承插口连接管道的承口、插口无破损，承口朝向介质流向，密封圈无外露；两连接管节对正插入，插入深度符合要求；
- 3 法兰连接管道的连接螺栓规格应与法兰螺孔相匹配，螺栓长度一致，穿向一致，防松措施齐全，外露丝牙 2~3 丝。
- 4 焊接连接管道的焊缝应饱满、成型美观，不得有裂纹、烧伤、结瘤等现象。
- 5 粘结连接管道应粘结牢固，连接件之间应严密、无渗漏。
- 6 化学建材管采用熔焊连接时，焊缝应完整，无缺损和变形现象。
- 7 管道安装坡度应符合设计文件的要求。
- 8 管道防腐层应平整、光滑，无流挂、划痕；
- 9 绝热层敷设平整，接缝处粘贴牢固、密实，不得影响设备、阀门及其他部件操作、维护。
- 10 各系统分类标识正确、清晰、美观、醒目，介质流向正确；管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门、穿墙管道两侧等部位设置标识（地面有标志桩）。
- 11 阴极保护系统的阳极的种类、性能、数量、分布与连接方式，测试装置和电源设备应符合国家有关标准的规定和设计要求。

6.4.3. 电气设备安装工程

1 开关柜、控制盘（柜、箱）

1) 开关柜、控制盘（柜、箱）安装应牢固，接线应正确、连接紧密，防松垫圈等零件应齐全，瓷件应完整、清洁，铁件和瓷件胶合处应完整无损。

2) 开关柜、控制盘（柜、箱）内部元器件整定、调整应符合设计文件的要求。

3) 开关柜、控制盘（柜、箱）接地应符合设计文件的要求和《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定，标识应清晰。

4) 开关柜、控制盘（柜、箱）所有进出孔洞、电缆保护管口应密封严密，箱柜门封条应达到隔断外界潮湿或腐蚀气体的侵蚀效果，安装后不应降低盘（柜、箱）防护等级。

5) 室外配电箱（柜）防水等级不低于 IP65 型，置于户外、潮湿场所及腐蚀环境的配电箱（柜）壳体材质宜采用耐腐蚀材质；室外配电箱（柜）壳体宜采用不锈钢材质，等级不宜低于 SS304；室外配电箱（柜）内宜配有散热和防虫装置；落地安装的柜体基础应高出地面 200mm，避免水、药液等液体进入配电柜底部，线缆敷设完毕后应封堵严密；电缆芯线和接续端子连接应涂抹电力复合脂；接地及等电位联结的跨接线的防腐处理应符合设计文件的要求；配电箱（柜）安装位置宜便于维修和操作；

6) 其他需满足设计及《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 相关要求。

2 爆炸和火灾危险环境电气设备安装应符合设备技术文件的要求和《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257 的有关规定。

3 风机、水泵、推流器、搅拌器等设备旁宜设置就地控制箱；

4 推流器、水泵、搅拌器等自带随行电缆应固定牢固，并预留一定余量，避免叶轮等伤及随行电缆。随行电缆接线前，不应剥开随行电缆接线端的密封装置，避免水等液体顺着随行电缆线芯进入设备内。

5 明敷的电缆桥架，应选择燃烧性能不低于 B 级的难燃材料制品或不燃材料制品；室外桥架、潮湿场所及腐蚀区域桥架宜采用热浸锌桥架；腐蚀区域电气配管宜采用耐腐蚀材料，施工完成后做好密封措施；

6 桥架接地应符合下列要求：

1) 金属桥架全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护导体可靠连接；全长大于 30m 时，每隔 20m~30m 应增加一个连接点，起始端和终点端应可靠接地。

2) 镀锌金属桥架间连接可不设跨接线，但连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓；有绝缘涂层的金属桥架的接地跨接应清除涂层，采用压爪垫片或刮漆

螺母固定。

3) 非镀锌电缆桥架间连接板的两端应跨接铜芯接地线, 且接地线的最小允许截面积应不小于 4mm^2 。

7 桥架安装应符合下列要求:

1) 桥架转弯、分支处宜采用专用连接配件, 其弯曲半径不应小于桥架内电缆最小允许弯曲半径。

2) 当直线段钢制或塑料桥架长度超过 30m, 铝合金或玻璃钢制桥架长度超过 15m 时, 设置伸缩节, 桥架跨越建筑物变形缝处时, 设置补偿装置。

3) 室外桥架进入室内或配电箱(柜)时应有防雨水措施, 盒底部应有泄水孔。

4) 桥架或母线槽应布置在管道及附件上方, 当桥架或母线槽位于管道下方时, 应有防水措施。

5) 桥架连接处不得设置在墙体或楼板内, 在电气竖井内穿楼板和穿越不同防火区时有防火封堵措施。

6) 电气竖井内的电缆桥架, 固定支架不得安装在固定电缆的横担上, 且每隔 3 层~5 层设置承重支架。

7) 桥架接口平整、严密, 连接板螺母应从内往外穿, 螺母在外侧; 盖板应平整、齐全、无翘角, 采用卡扣式固定。

8) 其他需满足设计及《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 相关要求。

8 导管敷设应符合下列要求:

1) 明敷导管应选择燃烧性能不低于 B 级的难燃材料制品或不燃材料制品;

2) 室外、潮湿场所及埋地部位不得使用薄壁钢导管;

3) 室外的导管管口不应敞口向上, 导管管口应在盒、箱内或导管端部设置防水弯。潮湿场所电气设备接线入口及接线盒盖等部位有防雨防潮措施;

4) 钢导管不得采用对口熔焊连接; 镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2mm 的钢导管, 不得采用套管熔焊连接;

5) 柔性导管长度在动力工程中不大于 0.8m, 在照明工程中不大于 1.2m, 且不得直埋于混凝土内或墙体内。

6) 导管穿越建筑物变形缝处时, 应设置补偿装置;

9 电缆导线敷设质量控制应符合下列要求:

1) 金属电缆支架必须与保护导体可靠连接;

2) 绝缘导线穿入导管的管口在穿线前应装设护线口。穿入导管内的线缆或槽盒内的线缆不准有接头, 线缆绝缘层不得破损;

3) 线缆敷设后不得承受额外应力。电缆出入电缆梯架、托盘、槽盒及配电(控制)柜、台、箱、盘处应做固定; 电缆头应可靠固定;

4) 槽盒内导线理顺平直, 在线槽内有一定的余量, 并绑扎成束, 标识详实清晰。导线按回路编号分段绑扎, 绑扎点间距不大于 1.5m; 电缆敷设排列整齐, 电缆首尾两端、转弯两侧及每隔 5m~10m 处设固定点;

5) 电缆首末端、分支处、拐弯处标志牌齐全, 内容完整、字迹清晰;

6) 其他需满足设计及 GB50303 相关要求。

10 接地装置、接闪器及等电位联结

1) 变压器室和变、配电室内的接地干线与接地装置引出干线的连接位置和连接方式应符合设计文件的要求。

2) 接地装置、防雷设施的安装应符合设计文件的要求和《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定。

3) 消化池内壁敷设的防静电接地导体应与引入的金属管道及电缆的铠装金属外壳连接, 并应引至消化池的外壁与接地装置连接。

4) 建筑物等电位联结网络应符合设计文件的要求和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定。

5) 生化池、高效沉淀池、二沉池等构筑物, 应利用池上的不锈钢栏杆组成接闪装置, 与池底的底板筋和基础的引出的钢筋焊接联通, 组成接地体。

6) 地势较高、面积较大的构筑物, 宜安装专门的接闪器做为接闪装置。

7) 突出屋面的金属物、构架及金属工艺管道等金属构件均应与避雷带或接地装置可靠连接。

11 UPS 安装

1) UPS 内部接线应正确、可靠不松动, 紧固件应齐全。

2) 安放 UPS 机架或金属底座的组装应横平竖直、紧固件齐全。

3) 专用蓄电池室应采用防爆型灯具, 室内不得装设普通开关和电源插座, 室内照明线应采用穿管暗敷。

4) 蓄电池组应排列整齐, 间距均匀, 平稳牢固。蓄电池间连接条应排列整齐, 螺栓紧固、齐全, 极性标识正确、清晰。每个蓄电池的顺序编号应正确, 外壳清洁, 液面正常。

- 5) 电池汇流排裸露的应采取加装绝缘护板的防护措施。
- 6) 引入或引出 UPS 的主回路绝缘导线、电缆和控制绝缘导线、电缆分别穿钢管保护；
- 7) 绝缘导体、电缆的屏蔽护套接地可靠、紧固件齐全，与接地干线就近连接；
- 8) UPS 的外露可导电部分及电池支架与保护导体可靠连接，且有标识。

12 电力变压器安装应符合《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148 的有关规定，与外网连接的主变压器安装应通过电力部门验收。

13 厂区照明用室外灯具防护等级不低于 IP65；埋地、水下灯具不低于 IP68。

6.4.4. 自动控制及监控系统

- 1 仪表安装在生化反应池、膜池等密封池体内时，仪表安装位置应设置检修口；
- 2 室外安装的仪表宜安装在仪表箱内，箱体宜采用不锈钢材质，箱体防水等级不低于 IP65 型。
- 3 自动化仪表装置安装应符合下列要求：
 - 1) 自动化仪表及单元牢固平正，光线充足，操作和维护方便；显示仪表安装在便于观察示值的位置。
 - 2) 电缆、导线交叉和进屏(柜)处排列整齐，电缆芯线回路标识清晰，端子连接符合要求。
 - 3) 仪表配管整齐美观，阀门安装规范统一、高度适中操作方便，启闭灵活。
 - 4) 现场仪表的铭牌、合格标志和位号标识应齐全、牢固、清晰。
- 4 仪表线路从室外进入室内时，应有防水和封堵措施；进入室外的盘、柜、箱时，宜从底部进入，并应有防水密封措施。
- 5 执行机构、调节阀安装位置正确、牢固可靠，动作应灵活、平稳、无卡涩，开、关方向标志应正确、醒目。

6 中心控制系统

- 1) 现场控制室应留存中心控制系统拓扑图、机柜布置图、端子接线图、网络配置图、IP 地址分配表、VLAN 划分表、系统配置清单、授权点数表、冗余切换策略说明；
- 2) 中心控制系统与现场关键设备（进水泵、鼓风机、膜组器、加药系统）可进行点对点控制、联锁保护、报警推送、报表生成，合格率要达到 100%；
- 3) 服务器主备切换时间 $\leq 3s$ ，切换过程画面不中断、数据不丢失；网络链路聚合切换时间 $\leq 50ms$ ；

4) 模拟主服务器断电、主交换机掉电、单网口故障等情况，系统应无报警漏报、无控制失效；

5) 进行连续运行测试时，网络丢包率为 0；无软件死机、无通讯中断；

6) 运行期间随机抽取操作员站画面切换、报表调取，响应时间均 $\leq 2s$ 。

6.4.5. 工程资料

1 施工物资文件：材料、设备、仪表等质量证明文件及检验报告、生产许可证；压力管道设备附制造许可证及附件复印件；阀门强度和严密性试验记录；进口设备报关资料 and 原产地证明；国家规定强制认证的电工产品强制认证证书；消防产品《检验报告（型式检验）》、《消防产品技术鉴定》证书和强制性产品认证证书；

2 施工记录文件：

1) 特种设备安装告知报检记录、特种设备安装记录、第三方验收合格文件。

2) 设备安装：设备基础复核记录、设备安装质量检查记录、隐蔽记录及检验批、设备安装工程单机试运转记录、单位、分部分项工程质量验收记录。

3) 管线安装：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、焊材烘干发放记录、焊缝返修记录、给水管道的冲洗与消毒记录、施工日志详实齐全记录。

4) 自控：设备试运转记录；自控系统调试报告（I/O、通讯）；仪表接地与屏蔽连续性测试记录；系统联调及 72 h 试运行记录；进出水口比对检测报告；在线监测仪器重复性、24h 漂移、示值误差考核表；进出水口验收报告。

3 检、试验文件：工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录；管道焊接无损检测报告、防腐涂层（厚度、附着力、电火花检测）报告、压力管道水压试验报告、无压管道的闭水试验报告、无压管道的闭气试验报告；电气设备空载试运行和负荷试运行试验记录、剩余电流动作保护器测试记录、疏散指示灯转换时间记录、全厂接地电阻测试记录等。

4 质量验收文件：特种设备监督检验报告，各单位工程评价意见报告、工程竣工报告；第三方性能检测报告（水质检测、臭气浓度检测），环保验收合格报告，设备运行能耗、药耗统计表等；

6.5. 垃圾焚烧工程

6.5.1. 一般规定

1 厂区环境整洁，绿化效果良好、环境美观。

2 除尘设备、烟气净化及其控制系统运转正常。烟气在线监测系统的监测仪表和设备

按设计配置齐全、状态完好，监测系统运转正常；烟气排放优于国家或地方政府规定的环境保护标准。

3 渗沥液、工业废水、生活污水和生活饮用水等处理系统运转正常，相关指标优于设计规定和国家相关标准。

4 全厂消防器材按规定品种和数量摆放正确，消防系统正常投用，经地方消防主管部门验收合格且有验收合格证书。

6.5.2. 垃圾接收、储存及输送系统

1 卸料大厅地面干净、整洁，垃圾运输车正常、有序、安全地出入卸料大厅。垃圾卸车系统，垃圾喂料设备运行正常，内墙防撞、信号灯、警示牌、车挡和异常警报等安全装置设置齐全，标志醒目。

2 垃圾池负压抽气系统及控制系统运转正常、无泄漏。垃圾恶臭（氨、硫化氢、甲硫醇等）厂界排放满足国家相关标准相应级别的指标值。

3 处理原生混合生活垃圾的流化床焚烧厂应设置生活垃圾预处理系统。

4 垃圾预处理设备、垃圾破碎处理系统、垃圾输送系统设备、垃圾入炉给料系统及其他辅助设备及安全防护设施设备运行正常，下料通畅，无泄漏。

5 垃圾抓斗起重机操作室操作椅、配电柜等设备布置合理，操作室与垃圾贮坑密封良好。操作员通过起重机操作室与垃圾贮坑之间的玻璃窗观察，平稳进行垃圾堆取料、倒垛操作。

6.5.3. 垃圾焚烧锅炉、余热锅炉及烟气净化系统

1 各主、辅厂房内运行环境良好，各运行层表面清洁、无积水、无油迹、无生产垃圾。

2 锅炉和烟气净化系统钢结构安装规范、无锈蚀，各类螺栓穿入方向一致，紧固可靠。

3 平台楼梯踢脚板、栏杆高度和横立杆间距安装规范，结构齐全稳固，栏杆横平竖直，主通道畅通。爬梯倾斜角度正确，转角平滑美观。

4 锅炉炉膛、门孔、炉墙及炉顶密封良好，无泄漏、无积灰，保温性能符合设计规定，炉顶罩壳和炉墙护板外表面温度不超过 50℃，防烫保温外表面温度不超过 60℃。

5 锅炉各部膨胀指示器安装规范；锅炉本体的膨胀中心、膨胀方向、膨胀间隙符合制造厂的设计要求，无影响膨胀、卡阻现象。

6 炉排炉的炉排及其驱动装置运行平稳，送料正常。

7 烟、风系统无泄漏，烟风管道制作精美，固定牢固；烟风闸板、挡板严密，开关方

向正确、操作灵活，动作可靠。

8 锅炉范围汽水管道布局合理，走向短捷，整齐美观，无膨胀受阻，不阻碍通道和设备操作，疏水坡向符合设计要求。管道的油漆、色环、介质流向等标识正确，标识的位置醒目、易见，表面清洁、色调明快。保温铁皮咬口密实牢固，弯头采用虾米弯形式，保温外壁无超温。

9 管道阀门严密无渗漏，位置便于操作和检修，多个阀门排列整齐、间隔均匀。

10 支吊架布置合理、位置正确、结构牢固，受力符合要求，吊杆无明显偏斜。

11 辅机安装工艺良好，运行平稳正常，轴承振动、温度符合标准要求；油、水系统无渗漏；就地仪表等附件齐全、完好。设备、系统的标牌、编号、标识及安全警示标志挂牌齐全、规范、统一、醒目。

12 锅炉助燃燃烧器和点火燃烧器运行正常，炉膛主控温度区的温度能达到 850℃ 以上。

13 各类压力容器、热力设备工作正常、无渗漏，膨胀无卡阻。保温罩壳完好。

14 灰渣排除、冷却、输送、取样、制样及储存等设备和设施齐全，运行正常。

15 主给水泵泵房布局合理，主给水泵和管道安装稳固，标识清晰，运行可靠。管道焊缝饱满美观，焊渣清理干净。

16 烟气净化系统运行正常，功能满足环境影响评价报告批复的环保标准要求。烟气在线检测装置工作正常。

17 冷却水塔筒壁、压力管道和沟道接口无渗漏。冷却塔淋水正常。

18 压缩空气站储罐上安全阀、与供气总管上切断阀安装位置准确、操作方便。联轴器和皮带传动部分安全防护设置安装牢固，防护有效。

6.5.4. 汽机

1. 汽机厂房内干净、整洁、无油迹，采暖、通风良好、照明充分、无死角，运行环境良好。

2. 汽轮发电机组运行正常、平稳，其轴系振动不大于 70 μ m，轴瓦温度不超过 75℃，汽缸结合面严密无渗漏。

3. 汽轮发电机组在额定工况下，各部金属温度正常，本体滑销系统及膨胀无异常。

4. 油系统压力、温度符合设计规定，其压力调节装置的调节功能可靠、准确。油系统设备及管道、阀门严密无渗漏，管道布局合理、整齐美观，油漆色彩正确、表面清洁、色调

明快。

5. 事故放油管道应有两道钢质手动明杆阀门，阀门与油箱的距离应大于 5m，阀杆应水平或向下布置，并应有两个以上安全通道，操作手轮应设玻璃保护罩且有明显标识，阀门不得上锁。

6. 汽轮发电机组辅助设备及其工艺系统运行平稳、轴承振动、温度和运行噪声正常，油、水系统无渗漏，液位、安全门、就地仪表等附件齐全、完好且工作正常。

7. 热力系统管道布置走向合理规范，无膨胀受阻，不阻碍通道，管道及阀门严密无渗漏。各种阀门无内漏、开关灵活、位置指示正确。支吊架布置合理、位置正确、安装牢固，受力符合要求，紧固件防松可靠，吊杆无明显偏斜。

8. 热力系统设备和管道保温铁皮咬口密实牢固，保温罩壳完好，外壳温度不高于环境最高温度 25℃，操作人员活动区域不高于 50℃。管道的油漆、色环、介质流向等标识符合有关要求，标识的位置醒目。

9. 不锈钢管材与碳钢支吊架间的隔离垫安装齐全、垫料材质符合要求。

10. 管道连接件连接螺栓安装符合设计要求。

6.5.5. 电气、热控专业

1 主控制室、电子设备间和高低压配电室的照明充分。室内温度、相对湿度以及噪声等环境控制指标合格。

2 计算机数据采集系统(DAS)运作正常。垃圾处理监控系统、锅炉炉膛安全监控系统(FSSS)、热电管理系统、汽轮机调节系统、烟气在线监测装置等投运正常、功能完善、可靠。CRT（或 LED）图像显示正确，画面清晰，可视效果良好。各类运行参数、控制数据满足机组稳定运行的要求。

3 主控室、电子间的盘、柜安装牢固、排列整齐美观、防腐完整、无污染，标识清晰齐全。严禁汽、水、油、煤粉等工艺管道穿行。

4 盘、柜内电缆二次接线绑扎牢固，间距一致，导线弯曲弧度顺畅、工艺美观。

5 电动机运转平稳，电缆接线规范，电机、油箱外壳接地齐全牢固，接地部位、接地标识正确清晰、接地线截面合格。

6 电缆桥架安装路径和断面布置合理、无空置层，桥架及附件无锈蚀、污染。桥架内电缆敷设整齐、无明显交叉，电缆终端标牌齐全。

7 电缆防火封堵密实、表面工艺平整、美观。电缆防火涂料施工规范，涂刷长度、厚

度符合规范规定，无流痕。

8 电缆保护管敷设规范，与桥架或槽盒连接处，卡固接头紧固，无脱落现象。

9 气动阀组安装整齐牢固，气源、电源管线安装规范美观。

10 仪表压力开关和变送器集中布置，集中布置的就地仪表间距均匀，高度一致，排布合理整齐；成排敷设的仪表和仪表管布置工艺美观、固定牢固、无锈蚀；不锈钢管路与碳钢支架、管卡隔离齐全有效。

11 电气设备安装规范，接地可靠，设备油漆及构支架镀锌完整、色泽一致、无锈蚀、污染，设备、系统的标牌、标识及安全警示规范、统一、醒目。

12 高压电器的围栏、罩壳、基础、支架、爬梯、检修平台等均应可靠接地。

13 主变压器运行正常，无渗油、超温和异响情况，油位正常；变压器、电抗器中性点、铁芯和夹件接地规范。

14 主变压器、电抗器事故排油设施畅通、有效。事故放油阀设备标识和禁止操作牌设置齐全醒目。

15 就地热控装置和设备全部投运、功能正常、可靠。控制箱、接线盒内部清洁、封闭良好，挂牌统一、规范，执行机构动作准确、可靠。

16 管母线平直，软母线、引下线、设备连接线工艺美观。

17 高压架空电力线路杆塔的每一腿都与引下线电气连接可靠，接地焊接可靠、防腐有效。

18 塔材镀锌完整，色泽一致，表面无锈蚀、明显麻面等缺陷，铁塔螺栓匹配使用，螺栓与构件面接触紧密，螺栓穿向一致，螺栓防松、防盗措施满足设计要求，脚钉和攀爬装置安装规范。

19 柔性引流线呈近似悬链线状自然下垂，刚性引流线的刚性部分水平、顺直。

20 蓄电池室的门应向外开启。室内通风良好，没有装设开关和插座，照明灯具为防爆型且设置位置正确。

6.5.6. 水处理

1. 水处理车间布置合理，车间内干净、整洁，通风良好、排水顺畅、照明充分无死角，运行环境良好。

2. 化学水处理设备及管道安装规范，设备管道布置整齐美观，不锈钢管道与碳钢支架、抱箍隔离有效。

3. 反渗透系统、除盐系统运行正常，出力、水质满足垃圾焚烧厂长期稳定运行要求。
4. 化学在线监测仪表指示正确，记录清晰、完整。化学运行报表清楚、齐全、准确。
5. 垃圾渗沥液回收及处理系统投用正常。
6. 工业废水和生活污水处理系统运行正常，出力和排水水质符合设计和国家标准。

6.5.7. 工程资料

1 施工技术文件：焊接工程项目一览表、焊接工艺评定、焊接工艺卡，无损检测工艺文件，焊缝返修工艺及审批手续等；其它技术文件要求，见 3.5.4 规定；

2 施工物资文件：材料进场复查记录齐全，出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录、钢材复试报告、焊接材料复试报告、高强螺栓连接副复试报告、变压器油进场后送检化验报告等齐全；现场焊材库温湿度记录、焊材发放回收记录、焊材烘烤记录、焊材烘干发放记录等。

3 施工记录文件：垃圾焚烧厂各部件组合安装施工记录、隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录、焊口布置图、焊接工程外观测量检查记录、热处理记录、返修通知单、返修工艺卡等齐全，关键数据正确。如大板梁挠度、水压试验数据等。

4 检、试验文件：无损检测报告（射线、超声、渗透、着色、TOFD 相控阵等）、光谱报告、硬度报告、高强螺栓紧固轴力（扭矩系数）检测报告、高强螺栓抗滑移系数检测报告、钢结构防腐（防火）涂料厚度检测报告、汽轮机油循环后油质化验报告、各类电仪设备交接试验报告、接地电阻试验报告等。委托第三方实施的，有相关委托和监督记录。

5 质量验收文件：垃圾焚烧电厂施工验评资料，各单位工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、锅炉酸洗记录、锅炉烘炉记录、锅炉蒸汽吹扫记录、168（72）小时试运行记录、锅炉膨胀记录、移交生产签证、竣工图、单机试运记录、工程竣工验收证书、特种设备安装监督检验报告等。

6.6. 城市轨道交通工程

6.6.1. 一般规定

1 本节适用于城市轨道交通机电安装工程中具有专业特殊性的系统，包括但不限于：牵引供电系统工程、动力及照明系统、通风、空调与供暖系统、给排水及消防水系统、火灾自动报警系统、环境与设备监控系统、通信系统、信号系统、综合监控系统、自动售票系统、自动扶梯与电梯系统、乘客信息系统、公共安全设施等。

2 各系统的评价,除应满足本标准第5章建筑机电安装工程评价相关要求外,尚应遵守本节针对城市轨道交通的运营安全、系统集成、环境适应性及可靠性等所制定的专项规定。

3 评价工作应着重审查各系统在复杂地下空间、大客流运输、高密度运营等特定条件下的功能可靠性、系统联动性与应急响应能力,并综合考虑其节能环保效能、全生命周期维护的便利性,以及与车辆、轨道、土建结构等相关专业接口的协同性。

4 本节涉及系统的施工质量、过程资料、性能测试及最终运行效果,除应符合国家及行业现行通用标准规范外,必须满足城市轨道交通领域的专用标准、设计文件及运营安全的强制性规定。

5 对运营安全、消防救援、乘客服务、节能环保有重大影响的关键系统和设备,必须进行专项检测、功能验证与竣工验收,确保其技术性能完全满足设计要求,并形成完整、可追溯的检测验收记录。

6 各类质量检测报告、检查验收记录和其他工程技术管理资料,应及时填写,并应由责任人签字确认。施工质量验收资料的归档、整理应符合现行行业标准《城市轨道交通工程档案整理标准》CJJ/T 180 的规定。

7 工程质量验收中使用的检验设备、仪器等的检定和精度要求应符合《中华人民共和国计量法》中强检计量器具(A类)、周期管理计量器具(B类)、一般管理计量器具(C类)的规定,不应超期使用。工程测量的质量验收,应符合《城市轨道交通工程测量规范》GB/T 50308 和《地下铁道工程施工标准》GB/T 51310 的规定。

6.6.2. 牵引供电系统

1 变电所

1) 杂散电流防护系统中电缆芯线与接线端子压接牢固,接线端子与测防端子连接可靠,连接电缆预留合理、固定牢靠。排流柜安装垂直,柜内设备安装整齐牢靠,外观油漆完整无划痕柜体清洁,柜面功能标识齐全;采用排流防护时,柜体的非带电金属部分应接地。

2) 干式变压器高、低压侧单芯电源电缆安装时应防止产生涡流,单芯电缆固定卡子应使用非导磁材料制作,同一回路的三相电缆应全部穿入同一闭合金属结构中,并应满足电气绝缘距离要求;整流变压器至整流器间的连接电缆应在电源侧单端接地;配电变压器与400V 低压配电装置在同一列安装时,接口宜采用母线侧出方式,并通过软母线过渡连接。

3) 每个接线端子的每侧接线宜为1根,不得超过2根。插接式端子排,不同截面的两根导线不得接在同一端子上。

4) 直流开关柜柜体采取绝缘安装时绝缘板露出柜体四周每侧的长度不应小于10mm, 应与同一台框架泄漏保护连接的直流配电柜体单点接地; 所有电缆的铠装层、屏蔽层、N 线或 PE 线均不应与直流开关柜的框架连接。进入直流系统设备的电缆金属屏蔽层应采用单端接地方式。

5) 直流牵引供电系统应为不接地系统, 牵引网应采用双导线制, 正极、负极均不应接地; 牵引直流母线涂漆的颜色, 应符合工作正母线为红色; 备用正母线为黄色; 负母线为蓝色规定。

6) 接地系统和回流回路之间不应直接连接。

7) 牵引变电所中的电气设备应绝缘安装, 且电气设备的基础槽钢应与结构钢筋绝缘。

8) 钢轨电位限制装置的柜体、接地回路应分别与接地干线、接地母排可靠连接。

9) 接地干线至少应在不同的两点与接地母排相连接, 每一设备的工作接地和保护接地应单独与接地干线或接地支线可靠连接。所有设备接地线均应有防腐措施。

10) 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地汇流排或接地干线相连接。交流开关柜设备和设备构架应有两根与主地网不同地点连接的接地引下线, 且每根接地引下线均应符合热稳定及机械强度的要求。

11) 电力电缆和控制电缆不宜配置在同一层支架上; 高、低压电力电缆, 强电、弱电控制电缆应按顺序分层配置, 并由上而下配置; 但在含有 35kV 以上高压电缆引入盘柜时, 可由下而上配置。

12) 变电所接地标志和安全标志齐全清晰, 安全工具试验合格、配置齐全、放置到位; 变电所内、外设备间应整洁, 电缆沟和隐蔽工程内无杂物和积水。电缆孔洞应封堵, 设备房应安装防鼠板。

2 接触网

1) 接触轨应设置防护罩。

2) 接触网架空 PE 线应与牵引变电所接地装置连接。

3) 架空接触网的金属支持结构均应接地, 且不应影响信号和杂散电流防护。

4) 柔性架空接触网固定牢固, 补偿装置工作可靠; 链形悬挂的吊弦应顺线路垂直安装。

5) 刚性接触网支持装置各紧固件齐全, 安装稳固可靠; 汇流排表面光洁、能自由伸缩、不卡滞, 防护罩安装稳固, 性能满足要求; 接触线应可靠嵌入汇流排内, 在锚段内应

无接头；道岔处，在受电弓同时接触两支接触线范围内两支接触线应等高。

6) 关节式刚柔过渡处，刚性悬挂接触线应比相邻柔性接触线抬高 30mm~50mm，以使受电弓双向平滑过渡；切槽式刚柔过渡在刚柔过渡交界区，汇流排对接触线不应产生下压或上抬力。

7) 隔离开关的所有部件、附件应齐全，无损伤变形及锈蚀，瓷件无裂纹及破损；触头表面应平整、清洁、并应涂油；载流部分的挠连接无折损；载流部分表面无凹陷及锈蚀；开关托架呈水平状，操作机构安装位置应便于操作，传动杆垂直，与操作机构轴线一致，并连接牢固，机械传动部分传动平稳。

8) 电连接线或电缆应预留因温度变化接触悬挂产生伸缩的位移长度。铜线夹与铝线夹连接时，应按设计要求在线夹与线夹接触面采取铜铝过渡措施，不得直接连接。电连接线在柔性悬挂承力索上需要线夹连接，并在线夹两端用直径为 1.5mm 的铜线进行紧密绑扎，绑扎长度为 100mm。支撑装置底座、设备底座、开关接地刀闸均应按设计要求接地。

9) 均、回流箱在固定托臂上安装应牢固，箱体内端子连接板安装牢固，设备线夹与端子连接板的接触面无氧化，均匀涂有薄层电力复合脂；沿隧道或道床敷设的电缆应设置防护管，并可靠固定，严禁侵入建筑限界。

6.6.3. 动力及照明系统

1 车站应设置总等电位联结或辅助等电位联结。

2 导线引出面板时，面板线孔应光滑无毛刺，金属面板应装设绝缘保护套。

3 当配管、线槽和桥架从轨道上方穿越时，应采用专用固定支架进行安装，安装牢固可靠，并有防松装置。配管从轨道下方穿越时，应采用绝缘套管。

4 轨行区内接线盒应采用防水密闭型，安装牢固可靠。

5 轨行区灯具接线处连接软管应采取防水措施。

6 照明配电箱固定于结构上时应绝缘安装。

7 站台和站厅的公共区的疏散指示标志应设置在柱面或墙面上，标志的上边缘距地面不应大于 1m，间距不应大于 20m 且不应大于两跨柱间距；在这些标志相对应位置的吊顶下宜增设疏散指示标志，其下边缘距地面不应小于 2.2m，上边缘距吊顶面不应小于 0.5m。

8 安全出口和疏散通道出口处的疏散指示标志应设置在门洞边缘或门洞的上部，标志的上边缘距吊顶面不应小于 0.5m，下边缘距地面不应小于 2m。

9 疏散通道两侧及转角处的疏散指示标志应设置在墙面上，标志的上边缘距地面不应

大于 1m、间距不应大于 10m，通道转弯处的标志间距不应大于 1m；在这些标志相对应位置的吊顶下宜增设疏散指示标志，其下边缘距地面不应小于 2.2m。设备管理区疏散走道内的标志间距不应大于 10m。

10 地铁站房、站厅公共区的自动扶梯起点侧面及人行楼梯起步的 3 阶踏步立面处，宜增设蓄光型疏散指示标志。

11 地下区间纵向疏散平台上应设置疏散指示标志和与疏散出口的距离标识。疏散指示标志和疏散出口的距离标识应设置在疏散平台的侧墙上，不应侵占疏散平台宽度，间距不宜大于 15m。

12 地下区间之间的联络通道的洞口上部，应垂直于门洞设置具有双面标识常亮的疏散指示标志。

13 疏散指示标志应设置在不被遮挡的醒目位置，不应设置在可开启的门、窗和其他可移动的物体上。疏散指示标志的图形及其文字的尺寸应与空间大小及标志的设置间距匹配。

6.6.4. 通风、空调与供暖系统

1 风机安装时底座与基础间加设减振器，减振器对称布置、受力均匀，无偏斜、压缩量一致；隧道射流风机吊装支架需做抗拔、抗振验算，支架与结构连接采用预埋钢板或化学锚栓，化学锚栓拉拔试验合格，吊装间距符合设计，风机水平度偏差 $\leq 0.1\text{mm/m}$ ，垂直度偏差 $\leq 0.2\text{mm/m}$ 。

2 风机叶轮与机壳间隙均匀，无摩擦；皮带传动风机的皮带张紧度适中，两轮中心轴线平行；联轴器连接的风机，两轴对中偏差 $\leq 0.05\text{mm}$ ，端面间隙符合设备技术文件；风机进出口软接（帆布、橡胶软接）长度 150mm~300mm，无扭曲、绷紧，与风管连接严密，软接处不得设置风阀。

3 电机安装牢固，接线盒密封良好；风机金属外壳应可靠接地，接地线截面符合规范。

4 水管保温层厚度符合设计要求（按介质温度、环境温度计算），弯头、三通处保温做圆弧过渡，无褶皱；阀门、法兰处保温做可拆卸式保温套，便于检修；保温层外做防潮层（橡塑保温除外），防潮层搭接严密，无破损，防止结露。冷冻水管保温层接缝应错开布置，并用专用胶带密封。防潮层施工应顺水流方向搭接，搭接宽度不小于 50mm。保护层采用金属板材时，接缝处应做防水处理。

5 复合材料风管的覆面材料必须采用不燃材料，内层的绝热材料应采用不燃或难燃且对人体无害的材料。

6 地下车站潮湿区域（站厅、站台）风管、水管保温层不得有破损，保护层密封良好，穿墙、穿支架处保温应连续，避免冷桥结露，结露水不得滴落在电气设备或轨道区域。

7 组合风阀在结构墙体上安装时，应设支撑框架；框架与预埋件焊接应牢固，框架与结构墙体间应填充密封材料；组合风阀与框架及风阀与风阀间连接应牢固可靠、不漏风；组合风阀的执行机构及联动装置动作应可靠，阀板或叶片的开启角度应一致，关闭应严密，应与输入、输出信号同步。

8 轨顶风管安装应有防振动措施，轨顶风管支吊架应使用双螺母固定。轨行区风管吊架宜焊接在预埋钢构件上或采用后扩底锚栓进行锚固。

9 风管外包覆防火板时，包覆应严密、平整，不应出现反卤及霉斑。

10 保温后的风阀其操作手柄及操作机构，安装位置能保证其正常的使用，便于操作；风阀开关位标识清楚。

11 风口与风管、装饰板应连接紧密。风口分布均匀，表面颜色一致，无明显的划伤和压痕，风口调节装置转动应灵活可靠，定位后应无自由松动。

12 冷(热)媒水、冷却水系统管道机房内总、干管的支吊架，应采用承重防晃管架；与设备连接的管道管架宜有减振措施；当水平支管的管架采用单杆吊架时，应在管道起始点、阀门、三通、弯头及每 15m 长度范围内设置承重防晃支吊架。

13 无热位移的管道吊架，其吊杆应垂直安装；有热位移的管道吊架，其吊杆应向热膨胀或冷收缩的反方向偏移安装；滑动支架的滑动面应清洁、平整，其安装位置合理，从支承面中心向位移反方向偏移 $1/2$ 位移值。

14 设有补偿器(膨胀节)的管道，应设置固定支架和导向支架。

15 通风机底座采用减振装置时，其基础顶部宜附设底座水平方向的限位装置，且不应妨碍底座垂直方向的运动。

16 减振装置应对称布置，朝向一致且压缩量均匀一致。

17 冷却塔、多联空调的室外机地面硬化，相关排水管路应接入市政排水系统，冷却塔或室外机周边具有安全防护栏，安全围栏的形式宜与周边环境相协调。

18 空调送风口、空调冷凝水管不应设置在电器设备上方，无法避免时应具有防护措施；空调柜检修门不应有影响检修的水管、支架、结构柱等遮挡。

19 车站公共区、地下车站付费区内及列车内安装的温度、湿度、二氧化碳浓度、可吸入颗粒物浓度等空气质量监测设备，位置、高度应符合设计要求。

20 多联分体空调室外机安装时高度一致，排布美观，成排成线；冷媒管敷设均匀美观，

露天敷设应采取防护措施；冷媒管水平管道支架的间距不应大于 1.5m，垂直管道不应大于 2.0m，管道上、下平行敷设时，吸气管应在下方。

21 多联分体空调室内机卡式安装时要与装饰面接触紧密，成排风机安装时成排成线，排列美观；冷凝水排水管坡度大于或等于 8%，软管连接的长度，小于或等于 150mm。多联分体空调系统的室内机冷凝水管应安装存水弯。

6.6.5. 给排水及消防水系统

1. 水管道不应穿过变电所、蓄电池室、通信信号机房、车站控制室和配电室等房间。
2. 地下区间的消防给水干管，接触轨供电时，宜设在接触轨的对侧；若需同侧布置时，管道与接触轨的最小净距离不应小于 50mm；架空接触网供电时，可设在隧道的任一侧。
3. 出入口通道内扶梯控制箱门、消防栓箱门等暗门应安装门锁和把手。
4. 在管道进入车站处、管道穿越结构处、支管与干管连接处、管道穿越轨道的两端、新旧管道及不同材质管道的连接处和直线管路上一定距离处，应加设防杂散电流绝缘接头，阻断杂散电流传导。
5. 管道与结构相接触或相通处均应采用绝缘措施，应在管道与支架之间应加绝缘垫、橡胶圈等有效隔离措施，防止杂散电流通过管道腐蚀管道与结构钢筋。
6. 地下区间隧道内管道安装间距支架合理，转弯处加支架，末端加固定支架；管道、附件、接头等安装不得侵入设备限界；距轨道中心线的距离 \geq 设备限界值，地铁隧道设备限界一般为 1.8m。
7. 穿越楼板及不同防火分区的硬聚氯乙烯排水管应按设计文件要求设置阻火圈。
8. 水泵安装需采取减振措施。水泵进出口管道上的软接头安装平顺，没有受力扭曲变形现象，水泵和软接头之间不应采取任何固定措施。
9. 市政给水管网与水箱(罐)水池连接处设置有效空气隔断装置；溢流管、泄水管道不得与排水系统的管道直接连接；水箱人孔盖应为加锁密封型且应高出水箱顶板面不小于 100mm。
10. 地铁出入口集水井盖板的材质应同时满足承重、防锈、防滑等功能需求，且与装饰地面的材质风格、色彩基调保持一致，避免视觉冲突；
11. 卫生间安装台下盆时，托架应可拆卸；托架与台下盆之间应加设橡胶垫片等柔性材料。

6.6.6. 火灾自动报警系统

- 1 茶水间应设置火灾探测器，并宜采用感温火灾探测器。
- 2 站台下的电缆通道、变电所电缆夹层的电缆桥架上应设置火灾探测器，并宜采用线型感温火灾探测器。
- 3 车辆基地的停车库、列检库、停车列检库、运用库、联合检修库及物资库等库房应设置火灾探测器，其中的大空间场所宜采用吸气式空气采样探测器、红外光束感烟火灾探测器及可视烟雾图像探测器等。导管和线槽穿越建筑变形缝应设补偿装置，导线跨越变形缝的两侧应固定，并应留有结构和导线变形的余量。
- 4 车辆基地的停车库、列检库、停车列检库、运用库、联合检修库采样管网宜采用水平与垂直结合的布管方式，保证至少 2 个采样孔在 16m 以下，并宜有 2 个采样孔设置在开窗或通风空调对流层下面 1m 处；采样孔不应背对气流方向（如空调送风口、车辆运行产生的气流），避免烟雾无法进入采样管；垂直采样时，每 2℃ 温差间隔或 3m 距离（取最小）设置 1 个采样孔。
- 5 采样管网毛细管长度不宜超过 4m，防止毛细管过长导致烟雾传输延迟；采样管和采样孔需设置明显的火灾探测器标识。
- 6 消防线路应单独敷设，明敷金属线管表面应涂刷防火涂料，涂抹均匀无漏涂；
- 7 区间隧道内手动报警按钮、消防广播需安装在疏散平台一侧（距平台边缘 $\leq 0.5\text{m}$ ），确保火灾时乘客能快速触及；按钮需具备防水、防尘功能（防护等级 $\geq \text{IP65}$ ），适应隧道潮湿环境。

6.6.7. 环境与设备监控系统

- 1 信号线与电源线不应共用一条电缆，也不应敷设在同一根金属套管内；
- 2 屏蔽线缆的屏蔽层应保持连续，屏蔽线缆应采用单端接地，宜设置在本系统设备一侧；
- 3 机柜安装整齐、美观。柜体表面平整，柜门开启灵活，操作方便；柜内线缆绑扎整齐、固定牢靠；端子编号、用途标牌及其他标志完整无缺，书写正确清楚；
- 4 传感器安装牢固，位置合理，远离有较强振动、电磁干扰的区域，导线接线必须完好且传感器接地可靠；
- 5 控制柜接地应单独与接地铜排连接，接地连线在走线架上敷设时需穿管防护；
- 6 温湿度传感器安装于所检测位置的敏感点，远离门窗冷热源和风管开口处；

7 远程 I/O 模块箱应安装牢固，输入、输出线缆标签应标识完整、清晰、耐久；

8 一体化操作台及 IBP 盘（综合后备控制盘）布置美观合理，操作维修便捷；设备安装牢固，无松动。IBP 盘按钮需有清晰标识（如“紧急停车”“屏蔽门开启”），标识耐久（不易脱落）；盘面指示灯显示正确、清晰（如故障灯红色、正常灯绿色）。

6.6.8. 通信系统

1 通信电源应能实现集中监控管理，并应满足通信设备不间断、无瞬变供电要求；通信电源的后备供电时间不应少于 2h；通信接地系统应满足人身安全、通信设备安全及通信设备正常工作要求；通信系统应采取防雷措施。

2 地下车站及区间线路的通信电缆、光缆应采用阻燃、低烟、无卤、防腐蚀、防鼠咬的防护层，并应符合杂散电流腐蚀防护要求。

3 当光缆引入室内时，应做绝缘接头，室内外金属护层及金属加强芯应断开，并应彼此绝缘。

4 防灾广播的功率传输线路不应与通信线缆或数据线缆共管或共槽。

5 城市轨道交通通信工程中，区间设备安装不得侵入设备限界，车载设备安装不得超出车辆限界。

6 机房内设备排列整齐，间距合理，表面无损伤，漆饰完好。设备配线排列整齐，配线端子上的配线紧固。配线电缆和电线的绑扎整齐，出线角度圆润美观。线缆槽道内的线缆布置整齐顺直。机架与机柜与接地系统连接可靠。

7 漏缆敷设路由合理，与其他线缆同径路时布设在靠近线路侧；隧道内与回流线/接地母线同侧吊挂时距离 $\geq 0.6\text{m}$ ，与吸上线交越时加电气防护；隧道外与回流线距离 $\geq 0.6\text{m}$ （绝缘保护区段 $\geq 0.2\text{m}$ ），与牵引供电设备距离 $\geq 2\text{m}$ 。

8 天馈线安装，天线高度与安装方式正确，固定牢固；馈线引入机房前做滴水弯，引入室内时采取防火封堵，中间无接头。

9 车载设备、终端、天线安装牢靠，操作盘/手麦便于司机操作；视频监控前端设备、扬声器、子钟安装固定，不影响人员安全，摄像机云台转动灵活。

10 视频监控前端设备、扬声器、子钟等的布线应根据现场实际情况采取机械和电气防护措施；摄像机布线不得影响云台的转动；

11 通信接地应使用铜绞线引入机房的等电位箱。

6.6.9. 信号系统

1 信号电缆敷设余留量控制：

引至室内的光（电）缆余留不应小于 5m；室外设备端光（电）缆余留不应小于 2m；光（电）缆敷设长度小于 20m 时，余留不应小于 1m；过桥时两端余留不应小于 2m；接续点两侧余留不应小于 1m；隧道内防淹门处余留量需符合设计文件要求。

2 穿越人防孔洞时，孔洞两侧 5m 内禁止信号电缆接续；电缆需采用防护套管、镀锌钢管等防护，避免机械损伤；光电缆标识清晰，应标注起点、终点及类型。

3 高柱色灯信号机的变压器箱、终端电缆盒需安装在显示方向一侧，箱盒引线孔正对信号机柱中心（变压器箱引线孔距柱边缘宜为 470mm，终端盒为 400mm~470mm）；高柱信号机梯子中心与机柱中心一致，梯子支架水平，连接牢固；同一机柱同方向安装的各机构灯位中心需在一直线上；混凝土机柱顶端及电线引入管入口封堵严密，机柱间电线采用直型引线管防护。

4 矮型与半高信号机安装时，路基地段矮型信号机基础顶面高于钢轨顶面 200mm~300mm；桥梁、隧道地段安装高度避开建（构）筑物；半高站台屏蔽门固定侧盒立柱不得向轨道侧倾斜。

5 信号机各组件安装齐全，无破损、裂纹；密封良好，标识清晰准确；发车指示器在站台地面安装时，机柱与地面垂直；在顶棚下或隧道壁安装时，支架牢固。

6 信号机构门、变压器箱、电缆盒盖应严密，密封应良好。

7 安装在站台上的按钮箱不得妨碍旅客通行，按钮箱封印应完整。

8 转辙设备应安装牢固、位置正确、紧固件齐全，并经热镀（浸）锌防腐处理；外锁闭装置锁闭框下部两侧的限位螺钉应有效插入锁闭杆两侧导向槽内，无松脱。

9 正常情况下，应答器上平面应与两钢轨面平行，左右面应与钢轨平行。

10 计轴磁头安装在两枕木之间钢轨（单轨条）的轨腰处，发送器应安装在钢轨的外侧，接收器应装在钢轨的内侧；磁头安装应平稳、牢固，螺栓紧固、无松动。

11 室内设备：柜架之间连接牢固、密贴、平直。线头焊接牢固，电缆排列整齐，配线与端子的连接牢固，表面线条和出线部位应顺直、美观。各种机柜、分线盘、电源屏安装牢固，同类机柜（架）、屏间高低在同一平面；电缆引入口至分线盘的电缆应排列整齐、固定牢固，标识齐全。

12 室内金属线槽、桥架接缝处用铜线或屏蔽网线连接，一端接入等电位铜排；机架（柜）、电源屏外壳接至等电位铜排，每架间并联接地。

13 室外电缆钢带、铝护套分段单端接地（单端接地长度不超过 1000m）；箱盒引入电缆的钢带、铝护套用 U 形卡连接，并用 7×0.52mm 黄绿色铜芯塑料软线引至方向盒接地端子。

14 高柱信号机采用不小于 25mm² 软铜缆将各机构与梯子、信号机构连接后，就近接至综合接地端子或贯通地线。

15 大屏支架与墙体连接牢固，相邻屏幕间隙不大于 1.0mm；多屏拼接整墙无凹凸不平，边缘平齐；控制台盘面及两端方向标牌与实际线路平面布置及方向一致；背面与墙内侧距离不小于 1m。

16 控显设备接口插接元件配置正确，咬合紧密；显示清晰，发光均匀，无失真、老化；鼠标、键盘连接良好，操作灵活。

17 车辆基地车控室应急盘紧贴墙面垂直安装，固定牢固，封印完整；盘面指示灯显示正确，按钮操作灵活无卡阻。

18 按钮箱安装在站台上时，不得妨碍旅客通行，封印完整。

19 室外设备在接入综合接地扁钢时，两相邻接地线在扁钢上的连接距离不小于 200mm。

6.6.10. 综合监控系统

1 管线敷设应采取防电磁干扰的措施，信号线与电源线应分开敷设；线缆两端标注清晰。

2 信号线宜直接进入设备端子；当采用屏蔽线时，屏蔽层应连续；接地点宜选择信源端。

3 冗余线路宜采用不同路径。

4 控制箱、柜、盘应避开送风口、管道阀门等下方位置安装。当无法避开时，应采取防水保护措施。

5 控制箱、柜、盘安装应横平、竖直、牢固。成排安装的控制箱、柜的正面宜平齐，高度宜一致，相邻箱、柜之间的接缝间隙不应大于 2mm，成排安装的控制箱、柜的主开门方向应一致；

6 前端设备（如传感器、摄像头）：安装位置符合设计要求，与现场设备（如空调机组、配电箱）连接紧密，无松动；风管式温湿度传感器应有防护措施。

6.6.11. 自动售票系统（AFC）

1 预埋在地面下的线缆管槽、接线盒、分向盒和终端盒宜密封防水，地槽出线口挡水、

检修盖板防水措施完善，线缆管槽、接线盒和分向盒以及全部线缆导管内应无积水、无杂物。

2 可挠性导管与线缆管槽或电气设备、器具间的连接应采用专用接头，可挠性导管的连接处应密封良好，防水覆盖层应完整无损。可挠性导管与线缆管槽或电气设备、器具间连接时安装的最大允许长度不应大于 2m，可挠性导管不得当作接地的接续导体。

3 当线缆管槽、接线盒和分向盒端口引出地面进入落地式柜、屏、台、箱或盘的管槽端口，应与其底部连接牢固紧贴，线缆管槽出线口高出车站装修完成面不应小于 10mm；线缆管槽端口内应光滑、无毛刺、无破口。

4 电源布线时，交流电源线缆和直流电源线缆应分开布放，不应绑在同一线束内；不同电压等级的线缆应分类布置，并应分别单独设线槽或管敷设，在同一线槽内应采用隔板隔开；电源线缆与数据线缆交叉敷设时宜成直角，当平行敷设时，电源线缆与数据线缆的间距应满足设计要求。

5 自动售检票系统的信号线与电源线应分管或槽布设。

6 机房内设备排列整齐；配电柜、不间断电源柜、电池柜、配电箱等电源设备表面应无明显损伤、漆饰完好，安装应垂直平整、布局合理，并与其他设备协调一致、预留操作空间，各种电源设备铭牌应清晰、正确。

7 车站终端设备周围应按设计要求留出操作和维护空间，设备和底座安装应牢固，底座与地面间应进行防水处理。

8 机柜应采用不小于 6mm² 的接地线，接地应牢固。

9 配线架内、机架内以及机架间的配线应整齐、美观，出线角度应圆润、无交叉；配线端子上的配线应紧固、无松动、无假接、无虚接。接头点应圆润、美观；对绞电缆、光缆及其他信号电缆应分束绑扎，并应整齐、美观。

10 明敷直线段金属线槽长度超过 30m 时，应加设检修盒。

11 自动检票机上方的导向标志安装应牢固，系统设备应避开围护栏立柱位置。

12 车站综合后备盘 (IBP 盘) 上的自动售检票系统紧急按钮应安装牢固、标志醒目，并应便于操作，引入和引出电缆应进行屏蔽保护。

6.6.12. 自动扶梯、电梯系统

1 自动扶梯与自动人行道的紧急停止装置需安装在出入口附近明显易接近位置（如两端右下方、长扶梯中部），自动扶梯紧急停止按钮应具有防误操作的保护措施。

2 超过 30m 的自动扶梯、超过 40m 的自动人行道必须增设附加制动器；装置应为红色，

标注清晰“急停”标识，若位于扶手 1/2 高度以下，需在扶手 1/2 高度以上张贴红底白字指示标记（箭头指向开关）。

3 自动扶梯全程纳入视频监控（存储时间 ≥ 90 天），扶手带与梯级同步偏差 $\leq \pm 15\%$ （防止乘客失衡）；梯级通过梳齿时无碰擦，梳齿板梳齿/踏面齿完好无缺损。

4 当扶手带外缘与任何障碍物之间距离小于 400mm 时，在自动扶梯与楼板交叉处以及各交叉设置的自动扶梯之间，应在扶手带上方设置无锐利边缘的垂直防护挡板，其高度不应小于 0.3m，且至少延伸至扶手带下缘 25mm 处。

5 扶手带中心线与平行墙面或楼板开口边缘间的距离：当相邻平行交叉设置时，两梯（道）之间扶手带中心线的水平距离不应小于 0.5m，否则应采取措施防止障碍物引起人员伤害。

6 安装扶手带时，要保证扶手带的张力适中，运行顺畅，且与梯级的同步性良好。

7 电梯、自动扶梯与自动人行道使用标志、安全标志和安全须知应齐全醒目。

8 检修盖板的边框应与楼层地面平齐；桁架的中心线与检修盖板的边框中心线应重合，边框的对角线应相等；检修盖板固定应牢固。

9 传输设备（梯级、踏板、胶带）采用阻燃材料，围裙板与梯级/踏板水平间隙 $\leq 4\text{mm}$ （两边间隙之和 $\leq 7\text{mm}$ ）。

10 出入口畅通区宽度 $\geq 2.5\text{m}$ （人员密集场所 $\geq 3.5\text{m}$ ），与楼层地板开口处设防护栏杆/栏板（栏板平整无突出物）；扶手带顶面距梯级前缘垂直高度 $\geq 0.9\text{m}$ 。

11 自动扶梯的梯级、自动人行道的踏板或胶带上空，垂直净高不应小于 2.3m。

12 自动扶梯的倾斜角不宜超过 30° ，额定速度不宜大于 0.75m/s ；当提升高度不超过 6.0m，倾斜角小于等于 35° 时，额定速度不宜大于 0.5m/s ；当自动扶梯速度大于 0.65m/s 时，在其端部应有不小于 1.6m 的水平移动距离作为导向行程段。

13 电梯及无障碍电梯电梯门需配备非接触式探测器（如红外光幕），防止夹伤乘客；具备停电紧急救援功能（自动下降至最近楼层开门）。

14 轿厢内应设置摄像装置、对讲系统、运行显示装置及报层音响，便于监控及乘客求助；按钮与文字颜色应采用高对比度，便于识别。

15 车站公共区站台至站厅、站厅至地面的不同层间必须设置无障碍电梯；换乘通道若有高差或台阶，需增设无障碍电梯（无法设置轮椅坡道时）。

16 无障碍电梯轿厢深度不应小于 1.40m，宽度不应小于 1.60m，确保轮椅能顺利进出。

17 电梯应具备停电紧急救援功能。

18 位于地面的无障碍电梯需设候梯厅（深度不宜小于 1.8m）及轮椅坡道（净宽不小于 1.5m），候梯厅室外平台深度不应小于 1.5m，且不得侵占人行道。

6.6.13. 站台屏蔽门系统

1 滑动门、应急门、端头门均需具备站台侧专用钥匙开启及轨道侧手动解锁功能（应急门/端头门轨道侧设推杆锁）；滑动门开度需与列车门匹配，全高门净高度 $\geq 2.0\text{m}$ ，半高门 $\geq 1.5\text{m}$ ，确保乘客及工作人员通行需求。

2 站台屏蔽门应设置应急门，站台两端应设置供工作人员使用的专用工作门。应急门和工作门不受站台屏蔽门系统的控制。

3 滑动门需具备障碍物探测功能（如激光雷达或红外传感器），探测到障碍物（ $\geq 5\text{mm}$ ）时应立即停止关闭并回退，防夹力 $\leq 150\text{N}$ ；关门过程需与信号系统联动，遇“冲门”乘客时自动停止并开启。

4 地坎安装牢固无松动，且滑动门、应急门、端门相应处有防滑措施，相邻地坎平整，偏差 $\leq 1.0\text{mm}$ ，地坎与立柱周边的间隙均匀，外观保护良好，无污染。

5 主体结构接地系统完整，采用大于 16mm^2 接地线两处接地，接地值小于 1Ω ，整列门体在 500VDC 电压下进行测试时，绝缘电阻大于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

6 当钢轨作为回流轨时，站台屏蔽门应与钢轨进行等电位联结，正常情况下人体可触及的站台屏蔽门金属构件应与土建结构绝缘，单侧站台屏蔽门体与车站土建结构之间的绝缘电阻用 500V 兆欧表测量时不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ ；在站台屏蔽门站台侧、端头门内外的地面应设置距离门体不小于 900mm 的绝缘区域；在端头门内外两侧墙面高 2m 范围内应设置距离门体不小于 900mm 的绝缘区域。

7 当钢轨不作为回流轨时，站台屏蔽门应通过接地端子连接车站的接地网。

8 缆线保护管需牢固排列整齐，管口光滑无毛刺；全高屏蔽门线槽安装在门机梁上方，半高屏蔽门线槽沿站台板下方通长布置，且有清晰的缆线布置简图。

9 设备安装牢固，无松动，无损伤，污染等现象，密封良好，标识清晰准确。前后地坎的间隙在 $7\text{mm}\sim 8\text{mm}$ 内，地坎导轨侧到导轨中心线的距离在 $+10\text{mm}$ 内，导轨面到地坎面的距离 $\pm 3\text{mm}$ ，主立柱不锈钢装饰板导轨侧到导轨中心线的距离 $+10/-2\text{mm}$ 内，门立柱不锈钢导轨侧到导轨中心线的距离 $+10/-2\text{mm}$ 。

10 立柱不锈钢装饰板需平滑牢固，无划痕或变形；门机梁与立柱连接螺栓需双螺母紧固，上支架螺母凸出 ≥ 2 个螺距，垫板无悬空现象。

11 半高站台屏蔽门固定侧盒立柱应垂直安装，不得向轨道侧倾斜。

12 全高站台屏蔽门线槽应安装在门机梁的上方；半高站台屏蔽门线槽应安装在站台板下方，并应沿站台屏蔽门通长布置。

6.6.14. 乘客信息系统

1 显示终端（LCD/LED 屏）需牢固固定，站台层设备与屏蔽门最小间距 $\geq 600\text{mm}$ ，避免遮挡导向标识；公共区显示屏安装高度，LCD 屏 2360mm，LED 屏 2500mm，确保视线无遮挡；地面/高架站台设备需具备 IP65 防水防尘等级，防护罩密封性符合《地铁设计规范》（GB 50157）要求。

2 乘客信息系统的数据线与电源线不应共用电缆，且不应敷设在同一根金属套管内。

3 区间无线接入点（AP）连接光缆纤芯除接入点（AP）传送业务的纤芯外，其余备用纤芯在各无线接入点（AP）断点处宜全部熔接直通，确保冗余链路可用性。

4 系统接地电阻 $\leq 1\ \Omega$ ，采用 $\geq 16\text{mm}^2$ 铜缆两点接地；设备金属外壳与线槽需等电位连接，绝缘电阻（500V 兆欧表） $\geq 0.5\text{M}\ \Omega$ 。

6.6.15. 公共安全设施

1 视频监控系统应覆盖车站出入口、站台层、隧道区间、车辆基地、换乘通道等所有公共区域，无监控盲区；监控画面需清晰识别人员面部特征（分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ）、物品细节（如行李中的可疑物品），夜间或低光环境下需启用红外补光；每台摄像机需标注唯一编号，且与监控画面叠加的编号一致。

2 入侵报警系统探测范围应覆盖车站周界、设备机房、物资仓库等重点防护区域，无探测盲区。

3 电子巡查系统的巡查路线应覆盖车站、隧道、车辆基地等重点区域，信息装置（如打卡点）需安装在高度 $\leq 1.5\text{m}$ 、隐蔽且不影响操作的位置。

4 城市轨道交通涉及安全的重要设施的通道门、系统和管理用房房门应设置电子锁等出入口控制装置。车站控制室综合后备控制盘（IBP）应设置出入口控制系统紧急开门控制按钮。

5 出入口控制系统应实现与火灾自动报警系统的联动控制。电子锁应满足防冲撞和消防疏散的要求，并应具备断电自动释放功能，设备及管理用房房门电子锁还应具备手动机械解锁功能。紧急开门控制按钮应具备手动、自动切换功能。

6 在地下至高架的地面开口过渡地段、隧道出入口，应设有空间隔挡的安全防范措施。

7 网络(有线及无线)传输设备应在柜、盘、台内安装,在公共区域内的安装高度应大于2.5m。在室内用于无线传输的天线宜采用吊顶安装方式,在室外的天线宜采用立杆安装方式,且不应有其他物体对无线信号遮挡。安装应牢固。

8 控制箱、柜、盘的各种机柜插接件应插接准确、牢固;机箱应外观良好,无脱漆和锈蚀;柜内设备安装应稳定、牢固,位置准确;设备间布线应整齐、美观,出线角度应圆润、无交叉;配线端子上的配线应紧固、无松动、无假接、无虚接。

6.6.16. 工程资料

1 施工物资文件:出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录、材料复试报告、见证取样记录等。

2 施工记录文件:隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录等。

3 检、试验文件:

(1) 牵引供电系统:电气接地电阻测试记录、电气绝缘电阻测试记录、电气设备空载试运行记录、电源与接地防雷与接地系统自检测记录、综合布线系统工程电气性能测试记录、电力电缆试验记录、变压器试验记录、接触网绝缘测试记录、接触网冷滑试验记录、接触网热滑试验记录、中心子系统功能测试记录、车站子系统功能测试记录、网络子系统功能测试记录、车载子系统功能测试记录、接口功能测试记录、锚栓拉拔测试记录;

(2) 动力照明系统:电气接地电阻测试记录、电气绝缘电阻测试记录、电气设备空载试运行记录、建筑物照明通电试运行记录、大型照明灯具承载试验记录、避雷带支架拉力测试记录、电源与接地防雷与接地系统自检测记录、综合布线系统工程电气性能测试记录、电力电缆试验记录、建筑物照明系统照度测试记录、交流电动机试验记录;

(3) 通风、空调与供暖系统:管道、设备强度试验、严密性试验记录、风管漏风检测记录、现场组装除尘器、空调机漏风检测记录、各房间室内风量温度测量记录、管网风量平衡记录、空调系统试运转调试记录、空调水系统试运转调试记录、制冷系统气密性试验记录、防排烟系统联合试运行记录、制冷机组试运行调试记录、空气质量检测报告;

(4) 给排水及消防水系统:给水管道水压试验记录、管道通水冲洗试验记录、给水管道消毒记录、卫生器具满水试验记录、地漏排水试验记录、消防管道压力试验记录、排水管道灌水试验记录、排水干管通球试验记录、消火栓试射记录、气体管路试压、吹洗试验记录、灭火剂输送管道试验记录、控制设备调试验收记录、气体灭火系统调试记录、生活饮用水水质监测报告;

(5) 火灾自动报警系统：火灾报警系统调试记录、消防联动系统调试记录；

(6) 环境与设备监控系统：监测与控制节能工程检测记录、建筑设备监控系统变配电系统自检测记录、建筑设备监控系统电梯和自动扶梯系统自检测记录、建筑设备监控系统给排水系统自检测记录、建筑设备监控系统公共照明系统自检测记录、建筑设备监控系统空调与通风系统自检测记录、建筑设备监控系统冷冻和冷却水系统自检测记录、建筑设备监控系统热源和热交换系统自检测记录；

(7) 通信系统：传输系统、电视系统测试记录、电源与接地、公务系统测试记录、广播与时钟系统测试记录、无线通信系统测试记录、专用电话系统测试记录、电源测试记录、漏缆、天馈线驻波比测试记录、光中继段衰耗测试记录、电缆电器特性测试记录、通信网络系统程控电话交换系统自检测记录、通信网络系统公共广播与紧急广播系统自检测记录、通信网络系统会议电视系统自检测记录、通信网络系统接入网设备安装工程自检测记录、通信网络系统卫星数字电视系统自检测记录、通信网络系统有线电视系统自检测记录；

(8) 信号系统：信号电源设备测试记录、信号机测试记录、转辙机测试记录、轨道电路（轨旁设备）测试记录、室内设备（机柜架）测试记录、信息网络系统计算机网络系统自检测记录、信息网络系统应用软件系统自检测记录、车载静态动态调试测试记录、ATS 传输通道调试记录、ATS 子系统调试记录、ATP 子系统调试记录、计算机联锁子系统调试记录、ATO 子系统调试记录、DCS 子系统调试记录、综合监控系统电源系统功能检验测试记录、微机监测系统调试记录、ATC 系统调试记录、168 小时测试记录、锚栓拉拔测试记录；

(9) 综合监控系统：建筑设备监控系统数据通信接口系统自检测记录、建筑设备监控系统实时性、可维护性、可靠性自检测记录、建筑设备监控系统中央管理工作站及操作分站自检测记录；

(10) 自动售票系统：自动售票机单体测试记录、自动检票机单体测试记录、半自动售票机单体测试记录、自动查询机单体测试记录、车站计算机系统测试、网络电缆绝缘和环阻测试、调试记录、光中继段测试记录、设备运行系统测试记录；

(11) 自动扶梯、电梯系统：电梯空、满载试运行记录、电梯层门安全装置检验记录、电梯电气安全装置检验记录、电梯整机功能检验记录、电梯主要功能检验记录、电梯负荷运行试验记录、电梯噪声测试记录、自动扶梯、自动人行道安全装置检验记录、自动扶梯、自动人行道整机性能、运行试验记录；

(12) 站台屏蔽门系统：屏蔽门结构载荷试验、屏蔽门加速寿命测试、屏蔽门系统检测报告、站台门/安全门安全装置检验记录、站台门/安全门主要功能检验记录、站台门/安全门整体性能运行试验记录；

(13) 乘客信息系统：系统调试记录；

4 质量验收文件：各单位工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

江苏省安装行业协会团体标准

7. 其它工程评价

7.1. 洁净工程

7.1.1. 洁净装修

- 1 彩钢板墙板和顶板安装规范，观感质量较好，符合下列要求：
 - 1) 彩钢板表面颜色均匀，无明显色差；
 - 2) 表面平整无凹陷、破损和污染；
 - 3) 彩钢板的拼接缝隙间距均匀，缝隙间填补的密封胶密实、均匀；
 - 4) 彩钢板的表面材料应不产生、不霉变。
- 2 洁净室环氧或 PVC 地面施工完成后应符合下列要求：
 - 1) 地面应无裂纹、鼓泡、分层、麻点等现象；
 - 2) 地面材料应色泽均匀、不产生尘，具有防霉、防水、易清洗、耐磨的性能。
- 3 高架地板的安装应符合下列要求：
 - 1) 高架地板安装完成后地面应平整、光洁；地板接缝应横平竖直，缝隙均匀；
 - 2) 高架地板支撑立杆与建筑地面的地脚螺栓固定或粘结应牢固可靠；
 - 3) 人员在高架地板上行走或搬运设备时，高架地板应无晃动、无声响；
 - 4) 高架地板及其支撑结构应满足荷载要求，其受力后的形变应不超过 2mm；
 - 5) 高架地板的面层和支承件应具有耐磨、防腐蚀、难燃等性能。
- 4 洁净室吊顶的吊挂系统（预埋件、通丝吊杆和型钢吊杆等）应为镀锌件或进行防锈处理；当吊顶上作为静压箱时，吊挂系统的膨胀螺栓或预埋件与楼板或墙体的衔接处均应进行封尘处理。
- 5 风管、管道、电气等各类管线穿顶板和墙板处的贯穿部位应开洞平整、并用不燃材料封堵严密。
- 6 彩钢板墙体上的控制面板、开关盒、插座等安装位置应正确，成排安装时应横平竖直，四周边缘用密封胶密封严实。
- 7 洁净室门窗表面应平整、光滑、易清洁，不发尘、不霉变；门窗上玻璃固定可靠。

7.1.2. 洁净空调

- 1 净化空调系统风管的材质应符合设计要求，当设计无要求时，宜采用镀锌钢板。若采用非金属风管时，材质应为不燃材料或 B1 级难燃材料，风管内外面应表面光滑、平整、

不产尘、不霉变。

2 净化空调系统风管及其附件的安装应符合下列要求：

1) 风管法兰密封垫片应选用不产尘、不易老化、不透气和具有一定弹性的材料，垫片厚度宜为 5mm~8mm。

2) 风管法兰垫片搭接处不得采用直缝对接方式；应采用阶梯形或榫形接口连接，并应涂密封胶封闭。

3) 风管穿过洁净室(区)顶板、墙板等围护结构的贯穿部位应采取密封严实。

3 净化风管的柔性短管应选用不产尘、不透气、防火，内表面光滑、防潮、防腐、韧性较强且结实的柔性材料制作。

4 净化空调系统的各类风阀的材质应采用镀锌或进行其他防腐和防尘处理。

5 洁净室内风口安装应符合下列规定：

1) 安装的风口外表面应洁净，无污染、无浮尘等。

2) 风口的安装应牢固、与顶板或墙板接缝密实、平整并应打胶密封，方形风口或成排风口应横平竖直。

3) 同一区域的风口安装位置应与照明灯具、消防喷淋头、广播等设施协调布置，并应做到排列整齐、美观。

6 洁净室内的风管有保温要求时，保温层外表面应光滑、不产尘，并应易于清洁，接缝处应密封严实，且外表面观感质量好。

7 高效空气过滤器的安装应符合下列规定：

1) 安装高效过滤器的框架应平整、外框应洁净无污染。

2) 过滤器安装方向应正确，安装后过滤器四周和接口应严密无泄漏。

3) 机械密封高效过滤器所采用的密封垫，其厚度应为 6mm~8mm，并应紧贴在过滤器边框上；安装后密封垫的压缩应紧密、均匀、无泄漏。

4) 液槽密封的高效过滤器，其槽架应安装水平，并不得有渗漏现象；槽内应无污物和水分。槽内密封液高度宜为槽深的 2 / 3。

8 风机过滤单元机组 (FFU) 的安装应符合下列规定：

1) 外观不应有变形、锈蚀等现象。

2) 安装的 FFU 龙骨框架应平整、洁净无污染。

3) 高效过滤器的安装方向应正确，安装后的风机过滤单元机组 (FFU) 应预留充足的维修或更换空间。

- 4) 过滤器与 FFU 龙骨框架之间的机械密封应密实无泄漏。
- 9 洁净层流罩的安装应符合下列规定：
- 1) 层流罩的安装应平整，外观应无变形等现象。
- 2) 安装应采用独立的吊挂系统，并设有防止晃动的固定措施。
- 3) 直接安装在顶板上的层流罩，其箱体四周与吊顶板之间应设有密封和隔振措施。
- 10 净化空调机组的安装应符合下列规定：
- 1) 空调机组的送风量、余压、盘管冷热量、噪声等技术参数应符合设计要求。
- 2) 各功能段之间的连接应密封严实无泄漏。
- 3) 空调机组内表面应洁净，不得有油污、杂物、灰尘等。
- 4) 空调机组固定牢靠，合理设置减振垫或减振器，运行时无位移。
- 5) 空调机组运行时箱体外表面无结露、无漏风。
- 11 机械式余压阀的安装应符合下列规定：
- 1) 余压阀的安装应牢固，与墙板的接缝应打胶密封。
- 2) 安装后的余压阀，其阀体、阀板的转轴应能正确地灵敏动作。
- 12 干盘管（DCC）的换热面铝翅表面应洁净、无损伤。
- 13 所有空调设备和风管应做好醒目标识，标识应正确且观感质量好，洁净室内的标识应不产生，表面光洁。
- 14 排风系统应按排风类型进行准确标识，对可燃、有毒的排风应作特殊标志，管路标识应明确系统名称、流向。
- 15 排风风管穿越洁净室的墙体、顶棚和地面时，贯穿部位应密封严实；

7.1.3. 管道

- 1) 安装在洁净室的管道，及其支吊架材料应采用不产尘、不易锈蚀的材质，其外表面应光滑、易于清洁。
- 2) 洁净室内的消火栓安装应符合下列规定：
- 1) 消火栓的箱体宜暗装，箱体宜设置在回风夹道内或者灰区。
- 2) 当消火栓安装确需穿透彩钢板墙体时，其四周接缝宜用铝合金或不锈钢进行收边并打胶密封。
- 3) 消火栓外露表面应平整、光滑，洁净；其箱内的管件、水龙带等应擦拭洁净。

7.1.4. 电气

1 洁净室内的电气装置和线管、线槽、桥架等宜采用暗装，其洁净室外露表面应平整、光滑，不产尘、易清洁。

2 电气线路的线管、线槽、桥架穿越洁净室(区)的墙体、顶板时，其贯穿部位的缝隙均应进行密封处理。

3 洁净室内配电盘(柜)、接线盒、插座箱和照明灯具等电气设备，内、外表面应平整、光滑、不积尘、易清洁，安装后应进行擦拭洁净，无积尘。

4 4 洁净室内嵌入式安装的配电盘(柜)与墙体之间的接缝宜用铝合金或不锈钢进行收边并打胶密封。

5 洁净室(区)内嵌入式安装的接线盒、插座箱与墙体之间的接缝应打胶密封。

6 洁净室内照明灯具、开关的安装应符合下列规定：

1) 洁净室(区)内嵌入式安装的灯具与顶板之间应打胶密封。

2) 照明灯具采用吸顶安装时，灯具与顶板之间宜采用气密性垫片密封，并应在接缝处打胶密封。

7 洁净室(区)内的配电盘(柜)内的配线应做到横平竖直、色别正确、标识准确齐全、连接可靠。

8 接地线穿越洁净室墙板、顶板和地面处宜采用套管，并应进行密封处理；

7.1.5. 其他

1 洁净室内设备独立基础应采用镀锌材料或不锈钢材料或环氧涂装的混凝土基础，其表面应平整、光滑、耐磨，不产尘，易清洁。

2 上技术夹层引下的管线，宜从增设在生产工艺设备附近的管线井内敷设，管线井壁应采用装饰用不锈钢管或用型钢作框架，框架外贴装饰用不锈钢面板；管线井壁上可安装电气插座、开关箱及阀门等。

7.1.6. 工程资料

1 施工物资文件：主要材料、设备、成品、半成品和仪表的出厂合格证明及进场检(试)验报告等。

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、工程设备/风管系统/管道系统安装及检验记录、交接检查记录等。

3 检、试验文件：风速和风量测试记录，高效过滤器的检漏记录，房间之间的静压差

测试记录，空气洁净度等级检测记录，温度、相对湿度检测记录，照度值检测记录，噪声级记录，其他需要进行的检测项目（如防静电测试等）。

4 质量验收文件：各单位工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

7.2. 风力发电工程

7.2.1. 塔筒

- 1 风电工程采用的钢制塔筒、混塔、桁架塔筒等，结构牢固、基础稳定。
- 2 钢制塔筒表面无破损、锈蚀、污染，涂层工艺良好，色泽一致。
- 3 钢制塔筒锚栓防腐封帽齐全、严密。钢制塔筒法兰连接螺栓编号齐全，规范，防松标记齐全。
- 4 塔筒门与塔筒贴合紧密，开启顺利。爬梯及爬梯支撑应安装牢固，速差安全滑轨顺直无错口，上下成直线，接头牢固。平台扶梯安装规范。
- 5 高强螺栓表面无锈蚀现象、损伤、缺失及松动现象。高强螺栓初拧、复拧、终拧及防松检验和复检标识标注齐全。

7.2.2. 设备

- 1 机舱、塔筒内部通风、照明良好，安全防护装置齐全良好。
- 2 齿轮箱表面无腐蚀、无裂纹，油漆色泽一致、涂层无脱落，无异常噪声和振动。
- 3 箱变设备安装整齐，标识齐全，本体外壳、中性点工作接地可靠。散热器防护网固定牢靠。
- 4 塔筒底部电缆敷设整齐，防火封堵严密。
- 5 风力发电机油系统设备及系统无渗漏，干净整洁。
- 6 风力发电机设备及管道表面清洁、无污染。

7.2.3. 线路

- 1 杆塔镀锌均匀、无明显色差、无脱落，螺栓紧固，防盗帽、防松罩加装齐全。
- 2 线路杆塔的每一塔腿都应接地引下线连接可靠，方便测量；接地电阻符合设计要求。
- 3 架空导线、避雷线压接试件拉力试验应符合规范。
- 4 线路标志正确、齐全、清晰。海上风电海底电缆两端登陆处的警示标志齐全、醒目。
- 5 电缆敷设、固定符合设计要求和规范规定，电缆及接头标识齐全。

6 高压电缆屏蔽层的接地方式符合设计要求和规范规定,交流单芯电缆固定夹具未构成闭环磁路。

7 电缆防火封堵严密可靠,防火涂料涂刷规范。

8 直埋电缆的路径标识清晰,直埋电缆隐蔽前记录齐全。

7.2.4. 升压站

1 电气设备接地设施齐全,跨接线施工规范。

2 主变压器外观色泽一致,无渗漏。电气盘柜安装牢固,排列整齐、美观,色泽一致,标识清晰。电气二次接线工艺美观,整齐划一。盘柜屏蔽线连接规范、防火封堵平整、严实。

3 电缆沟电缆敷设整齐、美观,防火封堵平整、严密;各类标识齐全、醒目。

7.2.5. 工程资料

1 施工物资文件:出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录、材料复试报告、见证取样记录、新材料技术鉴定报告或允许使用证明等。

2 施工记录文件:隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录、基础环或上锚板水平度复测记录、机组轴系同轴度现场复测记录、风电机组基础监测报告等。

3 检、试验文件:重要材料的检验、检测、复试报告,重要检测试验报告,功能检验记录,调试及测试报告,可靠性及技术经济指标统计。

4 质量验收文件:质量控制资料,质量评定资料,工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

7.3. 光伏发电工程

7.3.1. 光伏组件

1 光伏组件支架外露的金属预埋件(预埋螺栓)应进行防腐处理;金属结构支架应与光伏方阵接地系统可靠连接。支架严禁气割扩孔。热镀锌支架,现场不得打孔。手动可调式支架调整动作应灵活。

2 光伏组件表面平整光洁,光伏组件间的正、负极和串接线的导线颜色一致,光伏组件标识牌正确、清晰。其插接件连接牢固,连接线整齐、美观,直流主干线电缆应有固定和防晒措施。外接电缆同插接件连接处应搪锡。

7.3.2. 电气设备

1 汇流箱箱体防护等级不低于 IP65，避免暴晒。与支架连接牢固，支架和固定螺栓应为防锈件。接地可靠，标识齐全，并设置警示标识和隔离保护措施。

2 逆变器外观及主要零、部件不应有损坏、受潮现象，元器件不应有松动或丢失。逆变器的交流侧接口处应有绝缘保护。海拔高度在 2000m 及以上高原地区使用的逆变器，应选用高原型(G)产品或采取降容使用措施。

3 逆变器基础型钢安装后，其顶部宜高出抹平地面 100mm，基础型钢要有明显的可靠接地，逆变器通风措施符合要求。

4 光伏发电系统中，同一个逆变器接入的光伏组件串的电压、方阵朝向、安装倾角宜一致。

5 室外设备有防水防潮防尘措施。

6 安装在建筑结构上的光伏组件满足结构安全要求，便于维护清洗更换，组件安装不得跨越建筑变形缝，在人员可接触的区域应设置安全防护措施。

7.3.3. 接地

1 光伏发电系统应设置总等电位联结母排。当敷设保护等电位联结导体时，应使其与直流电缆和交流电缆以及附件平行，紧密接触，在直流侧不得采用不接地的局部等电位联结保护。

2 地面光伏系统的金属部件或设备应与主接地网可靠连接，屋顶光伏系统的金属部件或设备应与建筑物接地系统可靠连接或单独设置接地。

7.3.4. 线路

详见 7.2.3。

7.3.5. 升压站

详见 7.2.4。

7.3.6. 工程资料

1 施工物资文件：出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录、材料复试报告、见证取样记录、新材料技术鉴定报告或允许使用证明等。

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录等。

3 检、试验文件：重要材料的检验、检测、复试报告，重要检测试验报告，功能检验

记录，调试及测试报告，可靠性及技术经济指标统计。

4 质量验收文件：质量控制资料，质量评定资料，工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

7.4. 光热发电工程

7.4.1. 槽式光热电站

1 槽式光热电站的集热管外部玻璃管无划痕无破损，集热管镜斑正常无变色现象，真空度完好。

2 槽式光热电站共享立柱旋转接头和末端立柱旋转接头处要进行柔性连接。

3 槽式光热电站驱动立柱、常规立柱、加强立柱和共享立柱的安装位置与设计图纸一致，确保镜场加强型与非加强型支架的正确布置。

4 槽式光热电站集热器单元旋转时集热器各部件连接处无卡涩、阻碍、变形等缺陷，单元间补偿装置与旋转设备的方向正确。

5 槽式光热电站热电缆敷设时，对于不能缠绕的伴热电缆应敷设在垂直管路的外侧、水平管路的下部，并应每隔 2m 留一定的膨胀余量。

7.4.2. 塔式光热电站

1 塔式光热电站的定日镜及镜场系统的规格、数量、安装方式、倾角及定位与图纸相符。

2 塔式光热电站的跟踪精度，结构强度，反射率，清洁因子与图纸设计一致。

3 塔式光热电站吸热塔筒体中心线垂直度偏差 $\leq 10\text{mm}$ 。塔筒内吸热器管屏安装 内部清洁无杂物；对称安装，单面 ≤ 2 组。

7.4.3. 蝶式光热电站、菲涅耳式光热电站

1 蝶式光热电站反光镜片安装后需进行调光，确保聚光效果，反射光斑中心与接收器中心定位偏差不大于 2mm。

2 菲涅耳式光热电站镜排安装要求同一排上的所有旋转轴必须在同一直线上，对于使用熔盐等高温介质的系统，法兰、阀门等连接处的密封必须可靠。

7.4.4. 线路

详见 7.2.3。

7.4.5. 升压站

详见 7.2.4。

7.4.6. 工程质量

1 施工物资文件：出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录、材料复试报告、见证取样记录、新材料技术鉴定报告或允许使用证明等。

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录等。

3 检、试验文件：重要材料的检验、检测、复试报告，重要检测试验报告，功能检验记录，调试及测试报告，可靠性及技术经济指标统计。

4 质量验收文件：质量控制资料，质量评定资料，工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

7.5. 储能电站工程

7.5.1. 储能电站设备

1 电池应选择安全、可靠、环保型电池。电池宜采用模块化设计。

2 电池的型号、规格要图纸相符，电池容量应与储能单元容量、能量相匹配。

3 电池应具有安全防护设计。在充、放电过程中外部遇明火、撞击、雷电、短路、过充过放等各种意外因素时，不应发生爆炸。

4 在正常情况下，液流电池各承压部件不应发生渗漏，喷溅等液体渗出情况。

5 储能电站设备布置应遵循安全、可靠、适用的原则，便于安装、操作、搬运、检修和调试。设备宜采用户内布置。户外布置的储能系统，设备的防污、防盐雾、防风沙、防湿热、防水、防严寒等性能应与当地环境条件相适应，柜体装置外壳防护等级宜不低于《外壳防护等级(IP 代码)》GB4208 规定的 IP54。

6 功率变换系统在站内布置应有利于通风和散热。电池的布置应满足电池的防火、防爆和通风要求。电池管理系统宜在电池柜内合理布置或就近布置。

7 电池管理系统的功能正常，能准确监测电池的状态（电压、温度、SOC 等），通信正常，报警功能可靠。

8 储能预制舱、储能电池柜、变流器柜和电解液储罐等外观完好、无泄漏、无异物。柜体喷涂层表面正常，无起皮、鼓泡等明显缺陷。舱内设备和内部接线固定牢固，线路标识牌完整，管道和电气接口处标识准确、清晰；电池模块/电堆的极柱绝缘保护措施完好。

9 储能电池柜、预制舱、储能变流器柜和电池管理系统机柜在安装就位后，柜体与预埋件连接螺栓、螺母、弹片和垫片应安装正确。储能设备的金属底座、舱体、电缆桥架、支架、液体管路和气体管路的金属外壳等应可靠接地。设备与基础接触面应进行密封处理；设备与金属预埋件、接地连接处及裸露的金属表面应进行防腐蚀处理。

7.5.2. 电气设备

1 电缆的绝缘性能良好。电缆的敷设路径要合理，电缆应顺直、整齐，电缆相序、极性标识正确，并按规定装设电缆走向标识牌。

2 开关柜的电气元件安装牢固，接线正确，操作机构灵活可靠，联锁装置有效。

3 储能电站的围栏高度、强度要符合要求，警示标识清晰、完整。

4 监控系统能准确采集设备的运行数据，并可靠传输到监控中心。具备远程控制设备启停、调节参数等功能，控制准确、可靠。

7.5.3. 工程资料

1 施工物资文件：出厂质量证明文件及检测报告、材料及构配件进场记录、材料复试报告、见证取样记录、新材料技术鉴定报告或允许使用证明等。

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、交接检查记录、工程定位测量记录、测量复核记录、沉降观测记录等。

3 检、试验文件：重要材料的检验、检测、复试报告，重要检测试验报告，功能检验记录，调试及测试报告。

4 质量验收文件：质量控制资料，质量评定资料，工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

7.6. 送变电工程

7.6.1. 通用部分要求

1 设备安装无缺件，螺栓齐全、紧固，外露丝牙长度一致（宜 2-3 丝），开口销开口大于 60 度，在槽钢及角钢上安装设备应使用与螺栓规格相同的楔形垫片；室内外配电装置设备、母线安全净距离符合《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB50149 第 3.1.14 相关规定。成品保护效果好，环境整洁；

2 设备本体连接电缆防护符合规范（户外安装不外露），电缆保护管、桥架、槽盒固定牢固，接地可靠、工艺美观；沿变压器本体敷设的电缆及感温线整齐美观，无压痕及死弯，固定牢固、可靠；

3 充油设备无渗漏油，充气设备压力正常；

4 接地体焊接规范，接地标识涂刷规范；户外接地装置使用的紧固件应使用热镀锌制品；严禁在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置；接地标识清晰、牢固、符合规范要求，螺栓紧固部位不得刷漆；户内开关室、保护室应合理设置试验接地端子并应有保护措施，接地端子标识清晰、美观；

5 重要设备及其构支架宜有两根与主地网不同地点连接的接地引下线；接地体螺栓连接规范、可靠（户外采用热镀锌螺栓或铜质螺栓，防松措施可靠，接地排连接螺栓规格：宽度 25mm-40mm 接地排不应小于 M12 或 $2\times M10$ ，宽度 50mm-60 mm 不应小于 $2\times M12$ ，宽度 60mm 以上不应小于 $2\times M16$ 或 $4\times M10$ ）；

6 构支架及爬梯接地可靠，对于插入式爬梯应采用焊接或跨接方式保证其可靠接地，接地标识明显、正确；避雷针的金属筒体底部至少有 2 处与接地体对称螺栓连接；插接式避雷针应采用焊接或跨接方式保证其有效雷电流通道；变电站的接地装置应与线路的避雷线相连，且有便于分开的连接点；建筑物避雷带引下线设置断线卡，断线卡应加保护措施。

7.6.2. 主变压器、油浸电抗器系统设备

1 本体、中性点系统（包括接地开关、电抗器、避雷器等设备与接地网的连接）接地应采用两根符合规格要求的接地体连接到接地网不同网格；铁芯、夹件接地连接可靠，工艺美观；

2 附件固定牢固、工艺美观，螺栓外露丝牙长度一致（宜 2-3 扣）；冷却器运行编号齐全，性能良好，运行正常；呼吸器油封油位正常、吸湿剂颜色正常；储油柜油位在制造厂标准曲线范围；气体继电器加装防雨罩，观察窗的挡板处于打开位置，进线孔封堵严密；变压器消防灭火装置齐全、工作正常、各部件无脱漆锈蚀现象；事故排油设施畅通；

3 调压装置档位远方就地显示一致；温度计显示正确，就地和远方指示值误差在 3°C 范围内。

7.6.3. 断路器

1 支架安装牢固、满足产品技术要求，地脚螺栓高度一致、外露丝牙长度一致（宜 2-3 扣）、有防松措施，本体及操作机构固定牢固、工艺美观、螺栓紧固无锈蚀；操作机构液压系统操作压力正常或弹簧操作储能系统正常，分合闸指示正确、命名编号、标识齐全，SF6（绝缘气体）压力正常；

2 支架接地、机构箱与支架辅助接地可靠、美观。

7.6.4. 隔离开关

1 支架安装牢固，行、列的定位轴线允许偏差为 5mm，支架顶部标高允许偏差为 5mm，相间轴线允许偏差 10mm；机构动作平稳，无卡阻，闭锁装置动作灵活，准确可靠，螺栓紧固、无锈蚀；分、合闸位置正确、接触可靠；

2 支架接地、地刀与支架、机构箱与支架辅助接地可靠、美观。

7.6.5. 避雷器

1 1 避雷器螺栓紧固、螺栓外露丝牙长度一致（宜 2-3 扣），无锈蚀；避雷器应安装垂直，并列安装的避雷器三相中心应在同一直线上，相间中心距离允许偏差不大于 10mm；避雷器压力释放口安装方向不得朝向巡检通道，并不得喷及其他电气设备；在线监测装置与避雷器连接导体 超过 1.5m 时应设置绝缘支撑，导体与在线监测仪连接处使用软连接，导体连接、固定可靠；均压环应安装牢固、平整，均压环无划痕，宜在最低处打排水孔；

2 避雷器支架接地可靠、美观。

7.6.6. 互感器

1 1 本体安装螺栓紧固无锈蚀；本体接地和辅助接地可靠、工艺美观；

2 支柱绝缘子的标高误差不大于 5mm，垂直度偏差不大于 5mm，相间轴向偏差不大于 10mm，顶面水平偏差不大于 2 mm/m；屏蔽罩及均压环应安装牢固，均压环无划痕、毛刺损伤，宜在最低处打排水孔。

7.6.7. 软母线、引下线及跳线

1 导线无松散、断股及损伤；扩径导线无凹陷、变形，压接后线夹外观光滑、无裂纹、无扭曲变形。

2 绝缘子瓷质完好无损、清洁，铸钢件完好无锈蚀；连接金具的螺栓、销钉、球头挂板等应互相匹配，碗头开口方向应一致，闭口销必须分开，并不得有折断或裂纹。

3 三相导线驰度一致，间隔棒固定牢固，工艺美观；螺栓、垫圈、弹簧垫圈、锁紧螺母等应齐全、可靠。

4 引下线及跳线的驰度与设计值偏差应在+5%~-2.5%范围，同一档距内三相母线的驰度应一致，工艺美观；连接面处理和螺栓紧固 应符合《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB50149 第 3.1.8 条、第 3.2.2 条和第 3.3.3 条有关规定执行；连接的线夹、设备端子无损伤、变形；尾线朝上的线夹有排水孔。

7.6.8. 封闭式组合电器（GIS）

1 外观无机械损伤，固定螺栓牢固，各部件安装工艺美观；伸缩节无卡阻现象；各气室气体压力正常；分合闸指示正确；气室隔断标识完整、清晰；安装型伸缩节采用红色标识，温度补偿型伸缩节采用绿色标识。

2 GIS 穿墙壳体与墙体间应采取防护措施，穿墙部位采用非腐蚀性，非导磁性材料进行封堵，墙外侧做好防水措施；

3 户外 GIS 应在法兰接缝、安装螺孔、跨接片接触面周边、法兰对接面注胶孔、盆式绝缘子浇注孔、盲孔等部位涂防水胶；

4 相关部位间接地连接及与接地网间的连接可靠，接地件规范、工艺美观；跨接排连接可靠，导通良好，出线端部承受感应入地电流的连通导体连接可靠（包括三相汇流母线连接），工艺美观，标识清晰；

5 室内 GIS 排风机电源开关设置在门外，排气口距地面高度不宜大于 300mm，六氟化硫泄漏报警仪、氧含量检测系统运行正常。

7.6.9. 站用配电装置、直流系统、UPS 电源

1 油浸站用变压器呼吸器性能良好，运行正常；调压装置档位就地和远方一致；温度计显示正确，就地和远方指示值误差在 3℃ 范围内；变压器本体及低压侧中性点可靠接地；

2 干式站用变压器铁芯只能有一点接地，且接地可靠；绕组表面无放电痕迹及裂纹；变压器本体及低压侧中性点可靠接地；

3 屏柜内电源侧进线接线正确，负荷侧出线应接在动触头接线端；屏柜内 UPS 电源连接可靠、美观；屏柜及连接箱（桥）接地可靠，箱（桥）间连接处应短接；

4 蓄电池外观无损伤、裂纹；高低一致，排列整齐、工艺美观；电池连接条及紧固件完好、整齐、固定牢靠；蓄电池编号齐全、清晰，连接线及采样线接线正确、美观；极性标识正确；两组蓄电池间应有防火隔爆措施。

7.6.10. 输变电线路

1 铁塔基础棱角分明，保护帽表面平整光洁，成型美观；

2 铁塔组立顺直、安装牢固，塔材锌层完好，螺栓穿向一致、长度适中、外露丝牙长度一致（宜 2-3 扣），脚钉朝向一致；

3 导、地线弧垂一致，跳线排布整齐、对称、弧度圆滑一致；

4 耐张液压管平直、光滑、无弯曲，效果美观；

- 5 绝缘子串排布整齐、铝包带缠绕均匀一致、效果美观；
- 6 间隔棒及防振锤间距一致、下垂自然、整齐美观；
- 7 均压环及屏蔽环形状一致、对称美观；
- 8 接地引下线顺直、紧贴塔身，方位与铁塔接地孔对应；
- 9 线路各类标志标牌安装牢固，清晰醒目。

7.6.11. 电抗器、电容器组（含串联补偿装置）

1 1 金属构件无明显变形、锈蚀；瓷瓶无破损，金属法兰无锈蚀；工艺美观，连接螺栓紧固，构件间无垫片；串联补偿装置平台支柱绝缘子顶部标高应在同一水平面上，斜拉绝缘子所有金具连接、轴销、开口销及螺栓紧固符合产品说明书要求；

2 电抗器安装的支柱高度及对应的减低磁感应措施符合设计和产品技术要求（如不导磁的升高座）；电容器外观无破损、锈蚀和变形，电容器无渗漏，编号齐全清晰，电容器外壳与固定电位连接应牢固可靠；熔断器和指示器的位置正确；放电线圈接线牢固美观，本体及二次绕组接地可靠；

3 固定穿墙套管的钢板应接地可靠，无闭合磁路；电抗器底座接地可靠，标识清晰，不应构成闭合导通回路；闭合导体围栏与电抗器距离符合设计要求；其他各个接地部位可靠（电容器组、附属设备、网门等），接地标识清晰。

7.6.12. 屏柜、端子箱、就地控制柜

1 外观无损伤、色泽一致、无污染，屏柜门开启灵活，关闭严密；屏柜与基础型钢采用螺栓固定，螺栓紧固牢靠、无锈蚀，基础型钢有明显可靠接地；控制、保护、自动化及直流成列屏柜屏面平整，相邻屏柜间隙 $\leq 2\text{mm}$ ；屏柜的正面、背面均有命名编号；屏柜、端子箱、就地柜内元件标识齐全、清晰；户外端子箱、就地柜有可靠的防水、防尘、防潮措施；加热器的接线端子应在加热器下方；

2 屏柜、端子箱、就地柜与接地网直接接地可靠；配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座接地可靠；装有电气元件的可开启的屏柜门有软导线接地；屏柜、端子箱、就地柜封堵严密、工艺美观；

7.6.13. 全站电缆、二次接线

1 1 电缆支架焊接（螺栓连接）牢固、美观无锈蚀；电缆转弯、交叉处支架确保电缆无过度下垂；电缆桥架安装路径、断面、高度合理，螺栓穿向及跨接宜遵循由下向上、由内向外的原则；金属电缆支架、桥架均应有良好的接地，电缆桥架、支架的起始端和终端应

与接地网可靠连接，全长大于 30m 时，应每隔 20m~30m 增加接地点；

2 电缆保护管安装牢固美观，保护管直径、弯曲半径 不小于所穿过电缆的最小允许弯曲半径、保护管内径与电缆外径之比不得小于 1.5；保护管无锈蚀，与操作机构箱交接处设置合理，封堵严密，管口光滑无毛刺；埋地电缆管弯头不外露；金属软管与设备固定牢固；金属电缆保护管可靠接地；

3 电缆排列整齐、美观，无明显交叉，弯曲半径符合《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB50168 第 6.1.7 条规定，电缆下部距离地面应大于 100mm；动力电缆与控制电缆不应同层敷设，同层敷设时应装设防火隔板；电缆两端在接线箱内的电缆牌标识清晰；直埋电缆在直线段每隔 50—100m 处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物处，应设置明显的方位标志或标桩电缆；电缆固定规范、牢靠，交流单芯电缆的固定夹具不构成闭合磁路，交流单芯电缆不得采用钢管保护；户外安装施工电缆不外露；

4 端子排上接线无缺失螺栓，端子排无损坏；电缆头密实、整齐，且应高出屏底部 100mm 及以上；二次芯线顺直，接线整齐、紧固、美观；线帽、电缆标牌清晰、正确、齐全且字体一致；不同截面芯线不得插接入同一端子同一侧；多股铜芯线应搪锡或压接线鼻子处理；一个端子同一侧接线数不大于 2 根，S 弯芯线弯圈弧度一致、工艺美观；电压回路、跳闸回路相邻端子间有隔离措施；屏顶小母线有防护措施，屏顶引下线在屏顶穿孔处有胶套或绝缘保护；

5 备用芯长度留至最远端子处，编号标识并使金属芯线不外露；屏蔽层接地牢固可靠，屏蔽线引至接地排时排列自然美观，提倡采用单根压接接至接地排，采用多根压接时根数不宜过多、压接牢固并对线鼻子的根部进行热缩处理；同一个接线端子不能多于 2 个接地鼻子；三芯电力电缆终端处的金属护层必须接地良好；电缆头通过零序电流互感器时，接地线应采用绝缘导线；

6 电缆防火封堵严密，电缆周围利用有机堵料进行密实的分隔包裹，电缆周围的有机堵料宽度不得小于 30mm；防火墙中间采用无机堵料、防火包或耐火砖堆砌，其厚度应符合设计要求，设计未要求时不小于 240mm，两侧采用 10mm 以上厚度的防火板封隔。顶部用有机堵料填平整，并加盖防火板；底部应留有排水孔洞，防火墙标识清晰；防火墙两侧不小于 2m 范围内电缆应涂刷防火涂料，其厚度不应小于 1mm。

7.6.14. 通信系统设备

1 在电缆沟内敷设的无铠装的通信电缆和光缆应采取保护措施；数字配线架中跳线整

齐；所有数据双绞线、同轴电缆、光纤缆芯走线合理，排列整齐并挂牌；同轴电缆与电缆插头的焊接牢固、接触良好，插头的配件装配正确牢固；控制台内部的电源线、网络连线、视频线、数据线整理规范，工艺美观；尾纤弯曲半径 $\geq 40\text{mm}$ ，编扎顺直，无扭绞；线路光缆引下线固定可靠，余缆固定及弯曲半径符合要求、工艺美观，余缆线盘与架构应有隔离措施；

2 电缆的屏蔽层应两端接地；对于铠装电缆在进入机房前，应将铠带和屏蔽同时接地；通信设备的金属机架、屏柜的金属骨架、电缆的金属护套等保护接地应统一接在柜内的接地母线上，并必须用独立的接地线接在机房内的环形接地母线上；通信设备接地可靠。

7.6.15. 工程资料

1 施工物资文件：主设备出厂质量证明文件及检测报告、大型设备（主变、GIS）运输冲撞记录；硬母线、软导线、金具、铁附件、支柱绝缘子、悬式绝缘子、电力电缆（含附件）、控制电缆、防火阻燃材料、构支架、SF₆ 气体、N₂ 气体等材料及构配件进场记录。

2 施工记录文件：隐蔽工程检查验收记录、设备安装记录、交接试验报告、保护调试报告、通信、自动化调试报告、交直流调试报告、施工日志等。

3 检、试验文件：充油设备瓦斯继电器、绕组温度计、油温度计、SF₆ 气体、N₂ 气体、耐张线夹拉力试验等第三方检、试验报告。

4 质量验收文件：各单位工程评价意见报告、工程竣工报告、质量验收记录、竣工图等。

8. 优质安装工程评价

8.1. 一般规定

- 8.1.1. 申报评价工程应符合国家法定建设程序，设计先进合理，施工满足现行法规及标准规范的规定，无违反工程建设标准强制性条文的情况。
- 8.1.2. 申报评价工程应有经本单位批准的工程创优策划，创优策划中应有明确的创优目标，创优措施具有针对性、适用性、可操作性。
- 8.1.3. 申报评价工程使用功能完善（工业项目应达产达标），性能安全可靠、观感质量良好，维护简单方便。
- 8.1.4. 申报评价单位应对参加江苏省优质安装工程评价的工程进行条件符合性自查自审。
- 8.1.5. 申报评价单位及各参建单位对于申报工程参加江苏省优质安装工程评价无异议，对申报主体以及参建单位无异议，并经建设单位和相关单位同意推荐。

8.2. 申报条件

- 8.2.1. 申报工程应符合以下要求：

在我国境内新建、扩建和改建，已完成竣工验收并投入使用的建筑工程、工业安装工程、市政工程及轨道交通工程中的安装工程。

支持“好房子”（高品质住宅）、城市更新工程申报江苏省优质安装工程；支持绿色建筑、智能建筑和装配式建筑等工程申报江苏省优质安装工程。

- 8.2.2. 评价范围及规模，见附录 A。

- 8.2.3. 个别工程规模未达到申报条件，但功能特殊，工程质量突出，本着严格控制的原则申报。

- 8.2.4. 不列入评价范围的工程：

- 1 工程建设过程中发生质量事故、一般及以上安全责任事故、环境污染事故或重大不良社会影响事件的工程；
- 2 企业在年度内有被省级政府和国家部委公布的严重失信行为或重大及以上质量、安全生产事故的工程；
- 3 保密工程或工程质量不能进行核查的工程；
- 4 未执行中国相关技术标准的外资工程、中外合作工程和中外合资工程；
- 5 已参加过优质工程评价而未获通过的工程。

8.3. 申报要求

8.3.1. 申报：

- 1 独立申报：申报单位一般由主要承担施工任务的企业申报；
- 2 联合申报：申报工程由两家施工企业共同承包完成的，允许联合申报(机电总承包工程除外)；申报工程由多家施工企业共同承包完成的，按完成工作量多少，由排序靠前的最多不超过三家企业联合申报。联合申报的，每家施工单位完成的工作量应不低于申报工程总工作量的 30%；
- 3 参建：实施机电总承包的工程，参建单位完成的工作量应不低于申报工程总工作量的 10%。

8.3.2. 申报资料内容

申报资料应包括程序性资料、见证性资料以及辅助证明资料。

- 1 《江苏省优质安装工程评价申请表》；
- 2 工程概况和施工质量情况；
- 3 工程所属项目施工许可证或立项批文；
- 4 工程施工合同、有关申请的参建单位合同及安装工程量结算证明；
- 5 项目经理（建造师）证书及安全考核 B 证；
- 6 特种设备告知、过程监督、备案资料，如：告知书、过程见证资料、竣工验收记录、检测试验报告、监督检验报告等；
- 7 竣工验收证明；
- 8 工程归属项目的消防验收合格证明；
- 9 新工艺、新技术、新材料应用情况；
- 10 建筑节能相关资料；
- 11 施工质量获奖证明或评价证书、施工技术获奖证明；
- 12 业主、监理共同出具的无质量、安全事故及无拖欠农民工工资证明；
- 13 10 张以上反映施工过程、主要部位、工程竣工的彩色照片以及 15 分钟工程 PPT 汇报材料或 5 分钟工程 DVD 录像。

8.3.3. 申报资料采用纸质版和电子版报送，应完整、齐全、规范。

8.4. 综合评价

8.4.1. 江苏省优质安装工程综合评价工作应按照申报受理、初步审核、现场评价、评价审

定的流程进行。

8.4.2. 申报受理

申报单位按 8.3.2 的要求，向江苏省安装行业协会提交申报资料，由江苏省安装行业协会秘书处负责受理。

8.4.3. 初步审核

1 江苏省安装行业协会秘书处负责对申报资料进行初审；

2 依据本标准 8.3.2 的要求，审核申报资料的完整性、真实性、准确性和规范性，申报工程项目指标是否符合规定；

3 申报工程项目资料经过初步审核后，符合条件的申报项目列入现场评价计划。

8.4.4. 现场评价

1 协会组成若干评价组，根据本标准，对通过初审的工程进行评价。

2 工程评价专家从江苏省安装行业专家库中抽取，经江苏省安装行业遴选后组成江苏省优质安装工程评价专家组。

来自企业的评价专家其所在企业近 3 年应获得过江苏省优质安装工程，并具有 2 年以上市级优质工程、市级优质安装工程、行业优质工程的检查工作经验。

3 现场评价工作应按照首次会（听取申报单位汇报、征询相关方意见等）、工程实体检查、资料检查、末次会的流程进行。

1) 听取申报单位对工程施工和质量的情况介绍。

2) 听取建设、使用、设计、监理对工程质量的评价意见。评价组与上述单位座谈时，申报单位的人员应当回避。

3) 对法定建设程序文件进行核查，符合要求后再开展后续复查工作。

4) 实地查看工程质量，并作出评价。评价组要求查看的工程内容和部位应予以满足，不得以任何理由回避或拒绝。现场查看采取随机抽查方式，抽查体量不低于总体量的 25%。群体工程原则上对每个单位工程都要抽查。

5) 资料核查时，应重点关注物资的进场检验、过程检验与试验、功能检测与验收等资料。

评价专家应作完整的工作记录。

6) 评价组对工程评价情况进行现场讲评。

4 评价专家组综合工程实际情况进行评价打分，做出评价意见。综合评价总分达 85 分以上（含 85 分）的，评价为优质安装工程；当综合评价总分低于 85 分时，即不具备江

苏省优质安装工程评价推荐条件，评价专家组不予推荐。

5 评价工程存在下列问题，评价专家组不予推荐，并向评价委员会如实汇报。

- 1) 不符合国家、地方有关建设管理程序及合法审批手续的工程；
- 2) 存在影响结构安全和系统运行耐久性的严重质量问题；
- 3) 存在违反国家工程建设标准强制性条文的问题；
- 4) 工程资料弄虚作假或存在较多问题；
- 5) 工业项目污染物（包括废气、废液、废渣）主要排放指标达不到设计要求；
- 6) 使用国家、地方明令淘汰的建筑材料、设备、配件的工程和对环境有毒害污染的工程。

8.4.5. 评价审定

江苏省安装行业协会成立由协会领导、科技委成员、专家库专家等相关人员组成的评价委员会，组织召开评价审定会议，评价委员会通过听取工程评价专家组汇报、审查工程评价报告和质询评议，以无记名投票方式审定评价结果。

8.5. 公布、授证和宣传

8.5.1. 评价委员会审定拟评为江苏省优质安装工程的项目后，在江苏省安装行业协会网站公示7个工作日，公示内容包括工程名称、建设单位、施工单位、工程概况及拟评安装优质工程等级等。

8.5.2. 公示期间接受社会监督，任何单位和个人如有异议，可向江苏省安装行业协会提出书面意见。协会将对异议内容进行调查核实，并将处理结果及时反馈给相关单位和个人。经公示无异议的，由协会正式发文公布并授予评价证书。

8.5.3. 对获评江苏省优质安装工程的项目，协会将通过网站、会刊等渠道进行宣传推广，树立行业标杆，推动我省安装行业工程质量整体提升。

8.6. 撤回

已获得江苏省优质安装工程评价的工程，如遇到质量投诉或交付使用后因施工导致环境污染、重大不良社会影响或重大事故安全等问题，由协会核查确认的，协会予以撤销该工程评价结果，收回申报单位所获评价证书。

附录 A

申报范围及规模

江苏省优质安装工程申报的范围及规模：

1 工业安装工程：安装造价 1500 万元及以上，具有独立生产能力或使用功能的工厂（车间）、装置、设施等工业安装工程（含石油化工工程）；

2 公共建筑安装工程：安装造价 1500 万元及以上，含两个及以上完整分部。

3 住宅建筑安装工程：建筑面积 50000m² 及以上且安装造价 2000 万元及以上的住宅小区；单体建筑面积 30000m² 及以上的住宅小区。住宅小区和住宅安装工程含两个及以上完整分部。

4 市政及轨道交通安装工程：安装造价 1500 万元及以上，系统完整且具备独立功能的安装工程或其他可以独立发挥作用的系统安装工程。

5 其他安装工程：安装造价 1000 万元及以上，可以独立发挥作用的系统安装工程。

1) 消防设施安装工程：消防系统工程应具备相对独立的整体性，同时具备不少于火灾自动报警及联动控制系统、自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统、干粉灭火系统、防排烟系统、应急照明系统、大空间自动灭火跟踪系统等系统中的三个系统（其中必须具备火灾自动报警及联动控制系统）。

2) 电子智能化安装工程：智能化安装工程单项合同工程造价 ≥ 1000 万元，同时具备不少于综合布线及计算机网络系统工程、设备监控系统工程、安全防范系统工程、通信系统工程、灯光音响广播会议系统工程、智能卡系统工程、车库管理系统工程、物业管理综合信息系统工程、卫星及共用电视系统工程、信息显示发布系统工程、智能化系统机房工程、智能化系统集成工程、舞台设施系统工程等系统中的五个子系统。

3) 环保工程：单池容积 300m³ 及以上禽、畜粪便沼气工程；单池容积 400m³ 及以上厌氧生化处理池工程；单机容量 20 万千瓦及以上火电机组燃煤烟气脱硫工程；20t 及以上工业及集中供热燃煤锅炉烟气脱硫工程；中小型工业项目噪声、有害气体、粉尘、污水、工业废料的综合处理工程；一等甲级及以上等级医院医疗污水处理工程。

4) 电力安装工程：110kV 及以上电压等级、线路长度 50km 及以上的送电线路；110kV 及以上等级的变电站工程。

5) 防腐保温工程：工程造价达 500 万元以上。

6) 特种设备安装工程：

容量 $\geq 200\text{t/h}$ 或压力 $\geq 3.82\text{MPa}$ 、容量 $\geq 75\text{t/h}$ 的散装锅炉安装工程；

起吊重量 $\geq 500\text{t}$ 起重设备安装工程；

容积 $\geq 400\text{m}^3$ 的三类压力容器制作安装工程（含容积 $\geq 400\text{m}^3$ 三类球罐现场组装工程）；
容积 $\geq 800\text{m}^3$ 的一、二类压力容器制作安装工程（含容积 $\geq 800\text{m}^3$ 一、二类球罐现场组装工程）；
长度 $\geq 5\text{km}$ 的压力管道安装工程等。

以上范围、规模如有变化，以当年的文件为准。

江苏省安装行业协会团体标准

附录 B

江苏省优质安装工程评价评分标准

表 B.01 江苏省优质安装工程评价评分表

评价内容		评价分值		评价说明
		总分值	子分值	
申报资料	程序性材料	20	12	1. 申报资料填写规范、准确、整洁，公章、签字齐全； 2. 评价工程建设符合国家法定建设程序，施工立项许可及验收报告等相关材料齐全； 3. 工程总结报告编写符合要求，客观、准确反应工程信息、申报范围、造价及工程特点亮点。
	见证性资料		8	1. 见证资料包括安全、环保、节能专项检测验收报告、材料见证取样等国家法律法规及国家标准明确要求的材料； 2. 工业类项目应提供特种设备及各类承压容器管道等监督检验报告。
	辅助证明材料		(5)	评价内容见附录 B.02
质量管理	管理体系	10	5	评价工程的质量管理体系、岗位职责分工、质量管理措施等。
	创优策划		5	已审批的创优方案。
实体质量	工程系统安全性	70	20	系统、电气安全、关键配套设施等内容满足国标、设计、安全、环保要求情况。
	系统功能使用性		20	机电设备及系统、末端等功能运作发挥情况。还需考虑装饰面的布置情况。
	工程质量观感性		20	设备、管线的整体布置、安装、涂装、标识、保温等安装情况。
	运行维保便捷性		10	机电设备及系统、末端等日常维保、检修等内容的可操作性及便捷性。

注：辅助证明材料为评价加分项，总分值 5 分。

表 B.02 江苏省优质安装工程评价加分项

评价内容	评价分值		评价说明
	总分值	子分值	
科技创新及新技术应用	5	2	1. 专利； 2. 省部级（含协会、学会）及以上科技成果、科技进步奖； 3. 省部级及以上工法（含安装行业工法）； 4. 省部级及以上新技术应用示范工程等。
数字施工及建筑节能		2	1. BIM 技术应用； 2. 绿色安装，如绿色安装工程 AI 智能应用、装配式施工等； 3. 节能环保认证，如 LEED 认证等； 4. 省部级及以上安全文明标化工地等。
社会影响力		1	1. 省部级及以上政府授予表彰，如：工人先锋号等； 2. 省部级及以上质量引领示范活动，如：江苏省安装行业观摩工程等。

本标准用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1. 《钢结构工程施工规范》GB50755-2012
2. 《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020
3. 《钢结构焊接规范》GB50661-2011
4. 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275-2010
5. 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274-2010
6. 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236-2011
7. 《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461-2008
8. 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231-2009
9. 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150-2016
10. 《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126-2008
11. 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》GB/T 50185-2019
12. 《特种设备生产和充装单位许可规则》TSG 07-2019
13. 《起重机械安全技术规程》TSG 51-2023
14. 《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278-2010
15. 《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020
16. 《锅炉安装工程施工及验收标准》GB 50273-2022
17. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016
18. 《起重机设计规范》GB/T 3811-2008
19. 《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB/T 6067.1-2010
20. 《起重机械安全规程 第5部分：桥式和门式起重机》GB/T 6067.5-2014
21. 《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010
22. 《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB50184-2011
23. 《压力管道规范-工业管道》GB/T20801-2020
24. 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022
25. 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015
26. 《爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257-2014
27. 《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148-2010

28. 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171-2012
29. 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GB 50149-2010
30. 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB 50168-2018
31. 《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617-2010
32. 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169-2016
33. 《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601-2010
34. 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
35. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093-2013
36. 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T 8923.1-2011
37. 《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》GB/T 50726-2023
38. 《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126-2008
39. 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》GB/T 50185-2019
40. 《石油化工绝热工程施工质量验收规范》GB 50645-2011
41. 《火力发电厂热力设备及管道保温防腐施工技术规范》DL 5714-2014
42. 《火力发电厂热力设备及管道保温防腐施工质量验收规程》DL/T 5704-2014
43. 《化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》HG/T 20229-2017
44. 《工业炉砌筑工程施工与验收规范》GB 50211-2014
45. 《工业炉砌筑工程质量验收标准》GB 50309-2017
46. 《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020
47. 《城市给水工程项目规范》GB55026
48. 《城市排水工程项目规范》GB55027
49. 《消防设施通用规范》GB55036
50. 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002
51. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015
52. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242
53. 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261
54. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
55. 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974
56. 《建筑物防雷工程施工质量与验收规范》GB50601
57. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309

58. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169
59. 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243
60. 《通风与空调工程施工规范》 GB50738
61. 《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB51251
62. 《智能建筑工程质量验收规范》 GB50339
63. 《智能建筑工程施工规范》 GB50606
64. 《综合布线系统工程验收规范》 GB/T50312
65. 《火灾自动报警系统施工及验收标准》 GB50166
66. 《电梯工程施工质量验收规范》 GB50310
67. 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB50411
68. 《生活垃圾处理处置工程项目规范》 GB 55012-2021
69. 《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》 GB/T 51452-2024
70. 《小型火力发电厂设计规范》 GB 50049-2011
71. 《电力建设施工质量验收规程-土建工程篇》 DL/T 5210.1-2021
72. 《电力建设施工质量验收规程-锅炉机组篇》 DL/T 5210.2-2018
73. 《电力建设施工质量验收规程-汽轮发电机组篇》 DL/T 5210.3-2018
74. 《电力建设施工质量验收规程-热工仪表及控制装置篇》 DL/T 5210.4-2018
75. 《电力建设施工质量验收规程-焊接篇》 DL/T 5210.5-2018
76. 《电力建设施工质量验收规程-调试试验篇》 DL/T 5210.6-2019
77. 《生活垃圾焚烧污染控制标准》 GB 18485-2014/XG1-2019
78. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348-2008
79. 《恶臭污染物排放标准》 GB 14554-1993
80. 《生活垃圾渗沥液处理技术标准》 CJJ/T 150-2023
81. 《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》 HJ 75-2017
82. 《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》 GB/T 18750-2022

条文说明

3.3 科技创新

安装工程应用效果显著的新技术，包括：

1. BIM 建模与深化设计：进行可视化管线综合深化设计，建立三维机电模型，对设备及管线进行综合布置，形成深化图纸和模型指导精细化施工；
2. 综合支架：机房、管线集中部位，宜采用成品综合支架；大型管道集聚部位宜采用型钢综合支架；管线排布应遵循管道布置原则。
3. 装配式：对机电管线或机组宜进行工厂化预制，现场装配式施工，实现预制与装配式的有机整合。