

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—XXXX

办公场所装饰装修技术规程

Technical regulations for the decoration of office premises

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 1

5 前期准备阶段 2

6 天棚工程施工 4

7 墙面工程施工 6

8 地面工程施工 15

9 电气工程施工 20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，本文件 6.2.2.3 的相关内容涉及到(CN 214785254 U)《低能耗大型办公场所龙骨安装结构》发明专利的使用。本文件的发布机构作为此项专利的持有人愿意同任何申请人在合理且非歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利申请人或受让人：湖北拓元建设集团股份有限公司。

联系地址：湖北省武汉市汉南区纱帽街薇湖路62号。

联系人：

联系电话或邮箱：

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北拓元建设集团股份有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：湖北拓元建设集团股份有限公司、武汉拓元品峰装饰设计工程有限公司、湖北定一启航装饰工程有限公司。

本文件主要起草人：胡超、杨漫、邹俊、梅闯。

办公场所装饰装修技术规程

1 范围

本文件规定了办公场所装饰装修技术规程的术语和定义、基本规定、前期准备阶段、天棚工程施工、墙面工程施工、地面工程施工、电气工程施工。

本文件适用于办公场所的装饰装修技术规程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 18601 天然花岗石建筑板材
- GB/T 19766 天然大理石建筑板材
- GB 50016 建筑设计防火规范(附条文说明)
- GB 50209 建筑地面工程施工质量验收规范(附条文说明)
- GB 50222 建筑内部装修设计防火规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

3.2 办公场所装饰装修 office space decoration

为保护办公场所的主体结构、完善场所的使用功能和美化场所，采用装饰装修材料或饰物，对办公场所的内外表面及空间进行的各种处理过程。

3.3

3.4 基体 primary structure

建筑物的主体结构或围护结构。

3.5

3.6 基层 base course

直接承受装饰装修施工的面层。

4 基本规定

4.1 基本要求

- 4.1.1 施工前应进行设计交底工作，并应对施工现场进行核查，了解物业管理的有关规定。
- 4.1.2 各工序、各分项工程应自检、互检及交接检。
- 4.1.3 施工中严禁损坏受力钢筋；严禁超荷载集中堆放物品；严禁在预制混凝土空心楼板上打孔安装埋件。
- 4.1.4 施工中，严禁擅自改动建筑主体、承重结构或改变房间主要使用功能；严禁擅自拆改燃气、暖气、通讯等配套设施。
- 4.1.5 管道、设备工程的安装及调试应在装饰装修施工工程前完成，必须同步进行的应在饰面层施工前完成。装饰装修工程不应影响管道、设备的使用和维修。涉及燃气管道的装饰装修工程应符合有关安全管理的规定。
- 4.1.6 施工人员应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规。
- 4.1.7 施工现场用电应符合下列规定：
 - a) 施工现场用电应从户表以后设立临时施工用电系统；

- b) 安装、维修或拆除临时施工用电系统，应由电工完成；
 - c) 临时施工供电开关箱中应装设漏电保护器；进入开关箱的电源线不应用插销连接；
 - d) 临时用电线路应避开易燃、易爆物品堆放地；
 - e) 暂停施工时应切断电源。
- 4.1.8 施工现场用水应符合下列规定：
- a) 不应在未做防水的地面蓄水；
 - b) 临时用水管不应有破损、滴漏；
 - c) 暂停施工时应切断水源。
- 4.1.9 文明施工和现场环境应符合下列要求：
- a) 施工人员应衣着整齐；
 - b) 施工人员应服从物业管理或治安保卫人员的监督、管理；
 - c) 应控制粉尘、污染物、噪声、震动等对相邻办公区和城市环境的污染及危害；
 - d) 施工堆料不得占用楼道内的公共空间，封堵紧急出口；
 - e) 室外堆料应遵守物业管理规定，避开公共通道、绿化地、化粪池等市政公用设施；
 - f) 工程垃圾宜密封包装，并放在指定垃圾堆放地；
 - g) 不应堵塞、破坏上下水管道、垃圾道等公共设施，不应损坏楼内各种公共标识；
 - h) 工程验收前应将施工现场清理干净。

4.2 材料、设备的基本要求

- 4.2.1 办公场所装饰装修工程所用材料的品种、规格、性能应符合设计的要求及国家现行有关标准的规定，严禁使用国家明令淘汰的材料。
- 4.2.2 办公场所装饰装修所用的材料的燃烧性能应符合现行国家标准 GB 50222 和 GB 50016 的规定。
- 4.2.3 办公场所装饰装修所用的材料应符合国家有关建筑装饰装修材料有害物质限量标准的规定。
- 4.2.4 办公场所装饰装修工程所用的材料、构配件应按进场批次进行检验。属于同一工程项目且同期施工的多个单位工程，对同一厂家生产的同批材料、构配件、器具及半成品，可统一划分检验批对品种、规格、外观和尺寸进行眼熟，包装应完好，并应有产品合格证书、中文说明书及性能检验报告，进口产品应按规定进行商品检验。
- 4.2.5 应按设计要求进行防腐、防虫和防蛀处理。
- 4.2.6 现场配制的材料应按设计要求或产品说明书制作。
- 4.2.7 应配备满足施工要求的配套机具设备及检测仪器。
- 4.2.8 办公场所装饰装修工程应积极使用新材料、新技术、新工艺、新设备。

4.3 成品保护

- 4.3.1 施工过程中材料运输应符合下列规定：
- a) 材料运输使用电梯时，应对电梯采取保护措施；
 - b) 材料搬运时要避免损坏楼道内顶、墙、扶手、楼道窗户及楼道门。
- 4.3.2 施工过程中应采取下列成品保护措施：
- a) 各工种在施工中不得污染、损坏其他工种的半成品、成品；
 - b) 材料表面保护膜应在工程竣工时撤除；
 - c) 对消防、供电、报警、网络等公共设施应采取保护措施。

5 前期准备阶段

5.1 拆除施工

5.1.1 施工顺序

- a) 施工前应在现场做好标识，并和甲方、监理对标识确认后方可进行；
- b) 切断水、电、消防等总闸；
- c) 拆除吊顶表面的灯具，吊扇等表面物体，将顶面管线拆除后，拆除天棚乳胶漆；
- d) 拆除墙面中表面装饰物、配件及家具等，拆除墙面乳胶漆；

- e) 每个工作面拆除完毕后，应立即将垃圾进行合理分类堆放。

5.1.2 施工要点

- 5.1.2.1 进场前应按业主指定的通道周边用彩条布进行维护或封堵，保证施工人员不进入非施工区。
- 5.1.2.2 施工前靠外墙窗户必须进行防护，施工至窗户部位时应用夹板临时防止窗户玻璃击碎和其他杂物坠落。
- 5.1.2.3 在拆除墙体或吊顶面层时，应及时用洒水的方式减少灰尘扩散。
- 5.1.2.4 拆除过程中应把所有窗户关闭，拆除物轻拿轻放，降低噪音的影响。
- 5.1.2.5 拆除前必须关闭施工面的水总闸，断开所有电的总开，临时用电必须有专人专线临时用电规范进行配备；进场施工的工人应戴安全帽，穿安全鞋及配备完成的劳何设施，施工工人不应在现场吸烟，使用明火作业时应远离易燃易爆物品等，应配备足够的灭火器。

5.1.3 安全要求

- 5.1.3.1 在拆除作业前，应检查水、电管线情况确定全部切断后方可施工。
- 5.1.3.2 施工现场人员必须佩戴安全帽，凡在 2 米以上高处作业无可靠防护措施时，应使用安全带。
- 5.1.3.3 电动机械和电动工具应使用漏电保护器，其保护零线的电气连接应符合要求。
- 5.1.3.4 施工人员进行拆除作业时，应站在专门搭设的脚手架或其他稳固的结构部分上进行操作；操作人员应戴安全帽，手套，安全鞋等个人防护用品。
- 5.1.3.5 拆除墙体时，不应采用掏掘和推到的方法，并采取相应的保护措施。
- 5.1.3.6 拆下的物料应及时清理，按品种、类别堆放在平整的地面上，高度应符合安全规定，并留有一定的间距，防止倒塌伤人。
- 5.1.3.7 拆除堆放的材料场地，要专人看管，加强治安保卫，严禁烟火并配有一定的消防器材。

5.2 测量放线施工

5.2.1 基本要求

- 5.2.1.1 应严格执行测量规范，先确定场区平面控制网，以此为依据，建立轴线控制网，进行格局控制网，进行各局部轴线的定位放线。
- 5.2.1.2 应严格审核测量原始数据的准确性，坚持测量放线与计算工作同步校核的工作方法。
- 5.2.1.3 定位工作执行自检、互检合格后再报检的工作制度。
- 5.2.1.4 测量方法应简洁、仪器使用应熟练，在满足需要的前提下，做到省时省工省费用。

5.2.2 测量准备

测量前应进行以下事项的检查与审核：

- a) 设计图纸的审核；
- b) 总平面图的审核；
- c) 建设用地红线桩点（界址点）坐标与角度、距离是否对应；
- d) 建筑物定位依据及定位条件是否明确、合理；
- e) 建筑群的几何关系；
- f) 首层室内地坪设计高程及有关坡度是否合理、对应；
- g) 建筑施工图的校核；
- h) 建筑物各轴线的间距、夹角和几何关系；
- i) 建筑物平、立、剖面及节点大样图的轴线尺寸；
- j) 各层标高（相对高程）与总平面中的有关部分是否对应；
- k) 结构施工图的校核；
- l) 核对轴线尺寸、层高、结构尺寸（如墙厚、柱断面、梁断面及跨度、楼板厚度等）；
- m) 以轴线图为准，对比基础、非标准层及标准层之间的轴线关系；
- n) 对照建筑图，核对两者相关部位的轴线、尺寸、标高是否对应；
- o) 对照建筑、结构施工图，核对有关设备的轴线、尺寸及标高是否对应。核对设备基础、预留孔洞、预埋件位置、尺寸、标高是否与土建图一致；

- p) 核对图上的平面和高程坐标系统与现场是否相符，对所用的测量控制点及其成果进行加检查与校测。

5.2.3 仪器选用

5.2.3.1 检定

测量设备的检定由公司材料设备部负责，由专人送技术监督局检定。检定合格的测量设备，其检定证书及有关资料应齐全完整，并在测量仪器上做出明显标识，以确保使用有效的测量设备。有关检定合格证件的原件由材料设备部保存，复印件 2 份，一份随仪器保存，一份计入项目部仪器台账保存。

5.2.3.2 使用与检校

5.2.3.2.1 测量设备使用前，要查看检定标识是否在有效期内，同时应检查调试，完好时方可使用。即使是在检定有效期内，经纬仪、水准仪也应每 3 个月做自行定期检校一次。

5.2.3.2.2 在测量中，严格调整钢尺的三差改正数（即量距大于 16 m，温度超出标准温度 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时进行三差改正），使测量成果精度合格。

5.2.4 测量施工

5.2.4.1 结构施工中，应按装饰施工测量的精度要求，及时将装饰工程所需的控制点、线弹划并固定在已建好的地面、墙面、梁、顶板、门窗洞口等处。

5.2.4.2 装修工程施工测量所测设的水平线、铅垂线与竖直投测应符合下列要求：

- a) 水平线（室内、室外）每 3m 两端高差应小于 1mm，同一条水平线的标高允许无差为 $\pm 3\text{mm}$ ，在不便于使用水准仪的地方，可安装连通管水准器找平；
- b) 室外铅垂线使用经纬仪投测，两次投测偏差应小于 2mm；
- c) 室内铅垂线可用线坠投测，其精度应高于 1/3000。

6 天棚工程施工

6.1 天花乳胶漆施工

6.1.1 一般规定

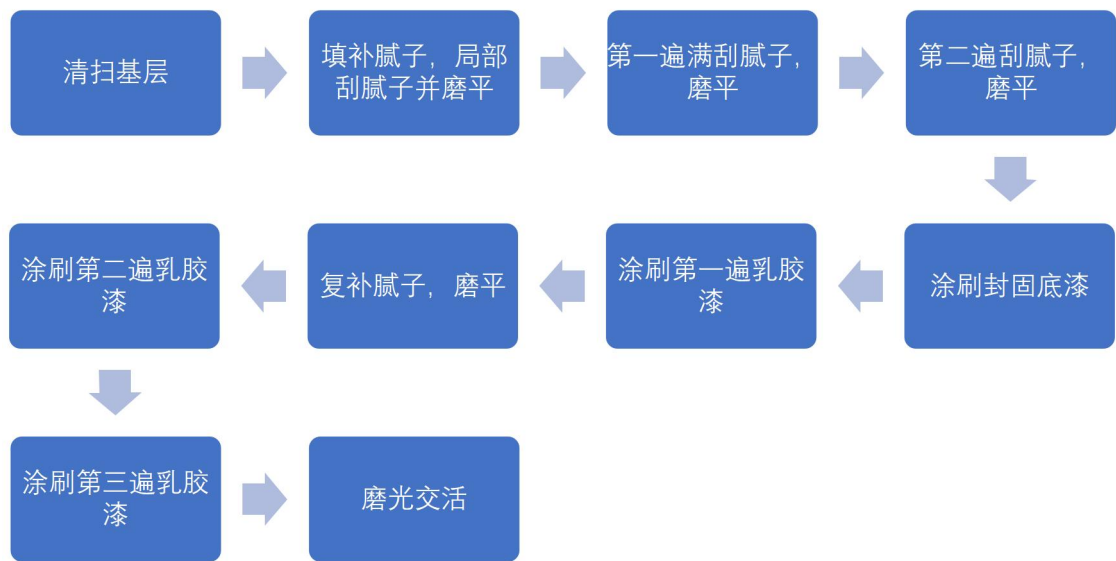
6.1.1.1 乳胶涂漆刷使用的材料品种、颜色应符合设计要求。

6.1.1.2 涂刷面应颜色一致，不应有透底、漏刷、掉粉、反碱、起皮、咬色等质量缺陷。

6.1.1.3 使用喷枪喷涂时，不应有连皮现象，不应有流坠，手触摸漆膜光滑、不掉粉。

6.1.1.4 门窗及灯具、家具等洁净，无涂料痕迹。

6.1.2 工艺流程



6.1.3 施工要点

- 6.1.3.1 应保证墙体完全干透，一般应放置 10 天以上。墙面必须平整，最少应满刮两腻子，至满足要求。
- 6.1.3.2 乳胶漆涂刷的施工方法可以采用手刷、滚涂和喷涂。
- 6.1.3.3 涂刷乳胶漆时应均匀，不应有漏刷、流附等现象。

6.2 石膏板吊顶施工

6.2.1 一般规定

- 6.2.1.1 封板前，应确保完成空调、消防、水、电、综合布线等安装工程。
- 6.2.1.2 其他专业管线设备不应与龙骨共用吊杆，空调风机、风管不得与龙骨有接触，各种风口应于风机等设备采用软连接。
- 6.2.1.3 重型灯具、电扇及其他重型设备严禁安装在吊顶龙骨上，其悬吊系统应与吊顶分开，自成体系。
- 6.2.1.4 吊杆应垂直，主次龙骨应顺直、间距均匀、连接牢固，不应有扭曲现象。
- 6.2.1.5 各种铁件应涂刷防锈漆，各种木料按设计相应部位做好防火、防虫、防腐处理。
- 6.2.1.6 空调、消防、冷、热给水及直饮水管等试压应符合要求，强弱电线槽应做跨接线。
- 6.2.1.7 纸面石膏板应平整，与龙骨固定牢靠，不应有破损现象。
- 6.2.1.8 板缝宽度应符合要求并倒角。
- 6.2.1.9 自攻螺钉帽应点防锈漆。

6.2.2 施工流程及要求

6.2.2.1 放线

- 6.2.2.1.1 主要包括地坪基准线、标高线、顶棚标高线、顶棚造型位置线、吊顶布局线、大中型吊灯、风扇、空调风机、风口位置线等。
- 6.2.2.1.2 放标高线时，先核准地面与地坪基准标线，如原地面需贴石材、瓷砖或木地板等装饰面，则应根据饰面的厚度来定各楼层地坪±0.00 基准线，并考虑高差关系，将定出的地坪基线投射到墙面上，可以 50cm 或 1.5m 线为准，上下计算地面和顶棚的标高，在该面弹出高低尺寸线。
- 6.2.2.1.3 按图且根据现场实际尺寸在地面弹出固定家私位置线。
- 6.2.2.1.4 应对照天花图及其他各专业图纸，合理确定灯具、风口、消防喷淋、报警器等位置并标示清楚。

6.2.2.2 吊顶安装

6.2.2.2.1 吊杆应垂直，间距 900 mm~1000 mm，吊点位置离墙不大于 30 cm。

6.2.2.2.2 有叠级造型的部位应在叠级交界处布置吊点，吊杆采用 8 mm 镀锌螺纹钢筋。

6.2.2.2.3 当吊杆安装长度超过 1m 时应设置反相支撑，超过 2 m 时应采用 10 mm 吊杆，并应在叠级造型交界处采用 30×30 角钢做吊杆。

6.2.2.3 龙骨安装

6.2.2.3.1 主龙骨应按以下要求安装：

- a) 将主龙骨用吊挂件连接吊杆、拧紧螺丝卡牢、主龙骨接常用接长件连接；
- b) 主龙骨按照大样图的位置、方向安装进行调平，主龙骨可用木撑临时卡住固定，在主龙骨下面拉线找平，拧动吊杆螺栓使主龙骨升降，并考虑顶棚起拱不大于房间短向阔度的 1/200，主龙骨安装应平整、顺直、间距均匀；
- c) 主龙骨安装应从一端依次安装到另一端，有高低跨的应先高后低，主龙骨间距 900 mm，离墙第一根大龙骨距离不超过 200 mm，排到最后时如距离超过 200 mm，应增加一根；
- d) 大面积房间吊顶时，每隔 10 m 在主龙骨上部焊接横卧龙骨一道。

6.2.2.3.2 副龙骨安装应平整、顺直，间距均匀不大于 400 mm。

6.2.2.3.3 龙骨安装方式应使用（CN 214785254 U）《低能耗大型办公场所龙骨安装结构》。

6.2.2.4 石膏板

6.2.2.4.1 石膏板应纵向与覆面龙骨垂直固定。

6.2.2.4.2 纸面石膏板应在无应力状态下进行安装；安装吊顶板时应用木支撑临时支撑，并使板与骨架压紧，待螺钉固定完才可撤出支撑。

6.2.2.4.3 板与龙骨用防锈自攻螺钉拧紧，自攻螺钉间距不得大于 20mm，与石膏板边距离，面纸包封的板边宜为 10-15mm，切割的板边宜为 15-20mm；螺钉头表面埋入石膏板纸面约 0.5mm，不应破坏纸面层。

6.2.2.4.4 应按顺序上钉，不得在两钉之间补钉，边角上钉应用两钉固角。

6.2.2.4.5 石膏板的接缝应设在龙骨上，板边不应悬空，板缝应错开设置，石膏板的四周应留出 3-5mm 的缝隙。

6.2.2.4.6 安装双层石膏板时，面层板与基层板的接缝应错开，不应在同一根龙骨上接缝，单层石膏板安装时，板的接长位置也应错开至少一个龙骨间距。

6.2.2.5 嵌缝

应在系统板面安装完毕 24 小时后进行，不应边装板边嵌缝。

7 墙面工程施工

7.1 砌块墙施工

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 砌块的转角处和交接处各方向砌体应同时砌筑，对不能同时砌筑面又必须留置的临时、间处，应留置斜槎，接槎时，应先清理基面，浇适度水湿润，然后再铺砂浆接砌。

7.1.1.2 砌块墙壁的转角处应隔皮，横墙砌块相互搭砌错缝，上下皮搭接长度不宜小于砌块长度的 1/3，并不应小于 150mm，砌块墙的 T 字交接处，应使错墙砌块隔皮端面露头。

7.1.1.3 砌锯砌块应使用工具（锯），不应用斧或瓦刀任意砍、劈。任何情况下严禁加气砖墙体上任意打凿开槽埋管，应用无齿锯切割。

7.1.2 顶部及底部处理

砌体底部应清理干净后，再洒水用灰砂砌筑。

7.1.3 灰缝处理

内外墙灰缝应均匀，横平竖直，砂浆饱满。水平灰缝厚度应为 8~12 mm，最大不得大于 15 mm，竖缝 18 mm~20 mm，灰缝饱满度大于90%。

7.1.4 砌体顶砖

砌至接近梁板底约 200 mm 左右，浮砖压顶待下部砌体沉缩。在抹灰前（间隔时间不少于15天），才开始砌筑顶砖，顶砖倾斜度为 60° 左右，砂浆要饱满，顶砖要挤紧。

7.1.5 斜顶砖底部

砌块砌至最后一皮砖时，在砌块的顶部设置一皮灰砂砖。

7.1.6 砌筑高度

砌块每天砌筑高度不宜超过1.5m，在停砌最后一皮砖时，上面应再压一皮砖，次日砌筑时将其取走。

7.1.7 门垛构造

7.1.7.1 当门洞的墙垛宽度小于 200mm 时，应做构造柱或灰砂砖砌筑。

7.1.7.2 内外墙门洞两侧设水泥砼砌块或灰砂砖砌筑。

7.1.7.3 墙体在构造柱的位置砌马牙搓。

7.1.7.4 临时施工洞口均砌成马牙搓，高度 600mm 预留 2 ϕ 6 钢筋，作为以后拉通处理，洞口的上部设过梁，每边入墙不少于 300mm，与门窗过梁同样配筋处理。

7.2 一般抹灰施工

7.2.1 一般规定

7.2.1.1 内墙抹灰砂浆工程应符合设计要求。

7.2.1.2 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后应进行“工序交接”检验。

7.2.1.3 相关各专业之间，应进行交接检验，并形成记录，未经监理工程师或建设单位技术负责人检查认可，不得进行下道工序施工。

7.2.1.4 施工过程质量管理应有相应的施工技术标准和质量管理体系，加强过程质量控制管理。

7.2.2 施工流程及要求

7.2.2.1 基层清理

7.2.2.1.1 砌砖体：应清除表面杂物，残留灰浆、舌头灰、尘土等。

7.2.2.1.2 混凝土基体：表面凿毛或在表面洒水润湿后涂刷 1:1 水泥砂浆（加适量胶黏剂或界面处理剂）。

7.2.2.2 浇水湿润

在抹灰前一天，用软管或胶皮管或喷壶顺墙自上而下浇水湿润，每天宜两次。

7.2.2.3 吊垂直、套方、找规矩、做灰饼

7.2.2.3.1 根据设计图纸要求的抹灰质量和基层表面平整垂直情况，用一面墙基准，吊垂直、套方、找规矩、确定抹灰厚度，抹灰厚度不应小于 7mm。当墙面凹度较大时应分层衬平。操作时应先抹上灰饼，再抹下灰饼。抹灰饼时应根据室内抹灰要求，确定灰饼的正确位置，再用靠尺板找好垂直与平整。灰饼宜用 1:3 水泥砂浆抹成 5cm 见方形状。

7.2.2.3.2 房间面积较大时应先在地上弹出十字中心线，然后按基面平整度弹出墙角线，随后再距墙阴角 100mm 处吊垂线并弹出铅垂线，再按地上弹出的墙角线往墙上引弹出阴角两面墙上的墙面抹灰层厚度控制线，以此做灰饼，然后根据灰饼冲筋。

7.2.2.4 抹底灰

7.2.2.4.1 宜在充筋 2h 左右后进行，基体抹严，抹时用力压实使砂浆挤入细小缝隙内，接着分层装档、抹与充筋平，用木杠刮找平，用木抹子搓毛。

- 7.2.2.4.2 底子灰应平整，阴阳角应方、整洁，管道后与阴角交接处、墙顶板交接处应光滑平整、顺直，并用托线板检查墙面垂直与平整情况。
- 7.2.2.4.3 抹灰面接槎应平顺，地面踢脚板或墙裙，管道背后应及时清理干净。
- 7.2.2.5 抹罩面灰
 - 7.2.2.5.1 底灰六七成干时开始抹罩面灰，厚度 2mm，不应出现水纹，也不应压活。
 - 7.2.2.5.2 施工时整面墙不宜甩破活，如遇有预留施工洞时，可甩下整面墙待抹为宜。

7.3 轻钢龙骨石膏板隔墙施工

7.3.1 一般要求

- 7.3.1.1 轻钢龙骨架应安装牢固、无松动，位置正确。
- 7.3.1.2 罩面板安装应牢固。
- 7.3.1.3 轻钢骨架应顺直，无弯曲、变形和劈裂。
- 7.3.1.4 罩面板之间的间隙或压条，宽窄应一致，整齐、平直、压条与板接缝严密。
- 7.3.1.5 骨架隔墙面板安装的允许偏差应符合表 1 的要求。

表 1 安装允许偏差

项目		允许偏差	检验方法
轻钢龙骨	龙骨垂直	3	2m托线板检查
	龙骨间距	3	尺量检查
	龙骨平直	2	2m靠尺检查
罩面板	表面平整	3	2m靠尺检查
	立面垂直	4	2m托线板检查
	接缝垂直	3	拉5m线检查
	接缝高度	1	用塞尺检查
压条	压条平直	3	拉5m线检查
	压条间距	2	尺量检查

7.3.2 材料质量要求

- 7.3.2.1 各类龙骨、配件和罩面板材料以及胶黏剂的材质均应符合现行国家标准和行业标准的规定，不应使用不符合设计要求及室内环保污染控制规范规定的材料。
- 7.3.2.2 轻钢龙骨主件：沿顶龙骨、沿地龙骨、加强龙骨、竖向龙骨、横撑龙骨应符合设计要求和有关规定的标准。
- 7.3.2.3 轻钢骨架配件：支撑卡、卡托、角托、连接件、固定件、护墙龙骨和压条等附件应符合设计要求。
- 7.3.2.4 紧固材料：拉锚钉、膨胀螺栓、镀锌自攻螺丝、木螺丝和粘贴嵌缝材，应符合设计要求。罩面板应表面平整、边缘整齐、不应有污垢、裂纹、缺角、翘曲、起皮、色差、图案不完整的缺陷。胶合板、木质纤维板不应脱胶、变色和腐朽。
- 7.3.2.5 填充隔声材料：玻璃棉、岩棉等应符合设计要求选用。

7.3.3 施工流程及要求

7.3.3.1 弹线

在基体弹出水平线和竖向垂直线，以控制隔断龙骨安装的位置、龙骨的平直度和固定点。

7.3.3.2 隔断龙骨的安装

- 7.3.3.2.1 沿弹线位置固定沿顶和沿地龙骨，各自交接后的龙骨应保持平直。
- 7.3.3.2.2 固定点间距不大于 1000 mm，龙骨的端部应固定牢固。
- 7.3.3.2.3 边框龙骨与基体之间，应按设计要求安装密封条。
- 7.3.3.2.4 若选用支撑卡系列龙骨时，应先将支撑卡安装在竖向龙骨的开口上，卡距为 400 mm~600 mm，距龙骨两端的为 20 mm~25 mm。

- 7.3.3.2.5 若选用通贯系列龙骨时，应使用附加钢柱加强，加强其安装应符合设计要求。
- 7.3.3.2.6 隔断下端若用木踢脚板覆盖，隔断的罩面板下端应离地面 20 mm～30 mm；若用大理石、水磨石踢脚时，罩面板下端应于踢脚板上口齐平，接缝要严密。
- 7.3.3.3 石膏板安装
- 7.3.3.3.1 安装前应符合下列要求：
- a) 石膏板应竖向铺设，长边接缝应落在竖向龙骨上；
 - b) 双面石膏面板安装，应于龙骨一侧的内外两层石膏板错缝排列接缝不应落在同一根龙骨上；
 - c) 需要隔声、保温、防火的应根据设计要求在龙骨一侧安装好石膏罩面板，进行材料填充；
 - d) 石膏板应采用自攻螺钉固定，周边螺钉间距不应大于 200mm，中间部分螺钉间距不应大于 300mm，螺钉与板边缘距离应 10mm～16mm。
- 7.3.3.3.2 安装时应符合下列要求：
- a) 顶头略埋入板内，不应损坏纸面；
 - b) 钉眼应用石膏腻子抹平；
 - c) 石膏板应按框格尺寸裁割准确；
 - d) 隔墙端部的石膏板与周围的墙或柱应留有 3mm 的槽口。
- 7.3.3.3.3 铺设罩面板时，应先在槽口处加注嵌缝膏，在丁字型或十字型相接处，阴角处应用腻子嵌满，贴上接缝带，阳角应做护角。
- 7.3.3.3.4 石膏板的接缝应为 3mm～6mm，坡口应于坡口相接。

7.4 干挂石材施工

7.4.1 一般要求

- 7.4.1.1 干挂石材墙面的造型、立面分格、颜色、光泽、花纹和图案应符合设计要求。
- 7.4.1.2 石材孔、槽的数量、深度、位置、尺寸应符合设计要求。
- 7.4.1.3 干挂石材墙面主题结构上的预埋件和后置埋件的位置、数量级后置埋件的拉拔力应符合设计要求。
- 7.4.1.4 干挂石材墙面的金属框架立柱与主题结构预埋件的连接、立柱与横梁的连接、连接件与金属框架的连接、连接件与石材版面的连接应符合设计要求，安装牢固。
- 7.4.1.5 金属框架和连接件的防腐处理应符合设计要求。
- 7.4.1.6 干挂石材墙面的防火、保温、防潮材料的设置应符合设计要求，填充应密实、均匀、厚度一致。
- 7.4.1.7 各种结构变形缝、墙角的连接点应符合设计要求和工程技术标准的规定。
- 7.4.1.8 石材表面和板缝的处理应符合设计要求。
- 7.4.1.9 干挂石材墙面的板缝应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，板缝宽度与厚度应符合设计要求和技术标准的规定。
- 7.4.1.10 干挂石材墙面的表面应平整、洁净，无污染、缺损和裂痕。颜色和花纹协调一致,无明显色差，无明显修痕。
- 7.4.1.11 干挂石材墙面的压条应平直、洁净，接口严密，安装牢固。
- 7.4.1.12 石材接缝应横平竖直、宽窄均匀:阴阳角石板压向正确，板边合缝应顺直:凸凹线出墙厚度应一致，上下口应平直;石材面板上洞口、槽边应套割吻合，边缘应整齐。
- 7.4.1.13 干挂石材墙面的密缝胶缝应横平竖直、深浅一致，宽窄均匀，光滑顺直。
- 7.4.1.14 每平方米石材的表面质量和验收方法应符合表 2 的规定。

表 2 石材表面质量和验收方法

项目	质量要求	检验方法
裂痕、明显划伤和长度大于100mm的轻微划伤	不允许	观察
长度大于100mm的轻微划伤	≤8条	用钢尺检查
擦伤总面积	≤500mm ²	用钢尺检查

- 7.4.1.15 干挂石材墙面的允许偏差和检验方法应符合表 3 的规定。

表 3 干挂石材墙面的允许偏差

项目	光面 允许偏差 (mm)	检查方法
立面垂直度	2	2m垂直检测尺检查
表面平整度	2	2m靠尺、塞尺检查
阴阳角方正	2	直角检测尺、塞尺检查
接缝直线度	2	拉5m通线、不足5m拉通线、钢直尺检查
勒角上口直线度	2	拉5m通线、不足5m拉通线、钢直尺检查
接缝高低差	0.5	钢直尺、塞尺检查
接缝宽度差	1	钢直尺检查

7.4.2 材料要求

- 7.4.2.1 石材的弯曲强度不应小于 8.0MPa，吸水率应小于 0.8%，干挂石材墙面的铝金挂件的厚度不应小于 4.0mm，不锈钢挂件厚度不应小于 3.0mm。
- 7.4.2.2 石板应按图纸要求备料，应经见证取样，其放射性指标应符合有关规定并按设计要求进行石板外防护处理。
- 7.4.2.3 石板连接部位应无崩坏、暗裂等缺陷，其他部位崩边不大于 5mm×20mm。
- 7.4.2.4 石板厚度不得小于 25mm。
- 7.4.2.5 不锈钢垫片，膨胀螺栓应按设计规格、型号选用并应选用不锈钢制品。
- 7.4.2.6 挂件应选用不锈钢或铝合金挂件，其大小、规格、厚度、形状应符合设计。
- 7.4.2.7 螺栓应选用不锈钢制品，其规格、型号应符合设计并与挂件配套。

7.4.3 施工流程及要求

7.4.3.1 吊垂直、套方找规矩

- 7.4.3.1.1 在建筑物的四大角和门窗洞口边用经纬仪打垂直线；如果建筑物为多层时，可以从顶层开始用特制的大线坠，绷铁丝吊垂直；然后根据门窗、楼层水平基准线交圈找控制点。
- 7.4.3.1.2 弹线：按照设计分块大样图，在地面、墙面上分别弹出底层石材位置线和墙面石材的分块线。

7.4.3.2 龙骨固定和连接

- 7.4.3.2.1 在墙面上，根据石材的分块线和石板开槽（打孔）位置弹出纵横向龙骨位置线。
- 7.4.3.2.2 干挂石材宜采用墙面预埋件的办法，如采用后置埋件应符合设计图纸要求。
- 7.4.3.2.3 焊接将钢型材龙骨焊接在埋件上，宜先焊接竖向龙骨，焊接的焊缝高度、长度应符合设计要求，经检查合格后按分块线位置焊接水平龙骨。水平龙骨焊接前应根据石板尺寸、挂件位置提前进行打孔，孔径一般应大于固定挂件螺栓的 1~2mm，左右方向最好打成椭圆形以便调整。
- 7.4.3.2.4 经检查水平高度和焊接符合设计要求后将焊渣敲干净。
- 7.4.3.2.5 一般情况下室内钢材涂刷 2 遍防锈漆，室外焊缝先涂刷一遍富锌底漆，干燥后再涂刷防锈漆 1~2 遍，要求涂刷均匀，不得露刷。

7.4.3.3 石板开槽、打孔

- 7.4.3.3.1 将石板临时固定，按设计位置用云石机在石板的上下边各开两个短平槽。
- 7.4.3.3.2 短平槽的长度不应小于 100mm，在有效长度内槽深不宜小于 15mm；开槽宽度宜为 6~7mm。
- 7.4.3.3.3 弧形槽的有效长度不应小于 80mm。
- 7.4.3.3.4 两挂件间的距离一般不应大于 600mm。
- 7.4.3.3.5 设计无要求时，两短槽边距离石板两端部的距离不应小于石板厚度的 3 倍且不应小于 85mm，不应大于 180mm。
- 7.4.3.3.6 石板开槽后不得有损坏或崩坏现象，槽口应打磨成 45 度倒角，槽内应光滑。洁净。

7.4.3.4 挂件安装

挂件应按以下步骤安装：

- a) 首层石板安装：将沿地面层的挂件进行检查，如平垫、弹簧垫安放齐全则拧紧螺帽。
- b) 将石板下的槽内抹满环氧树脂专用胶，然后将石板插入；调整石板的左右位置找完水平、垂直、方正后将石板上槽内抹满环氧树脂专用胶。
- c) 将上部的挂件支撑板插入抹胶后的石板槽并拧紧固定挂件的螺帽，再用靠尺板检查有无变形。等环氧树脂胶凝固后按同样方法按石板的编号依次进行石材板的安装。首层板安装完毕后再用靠尺板找垂直、水平尺找平整、方尺找阴阳角方正、用游标卡尺检查板缝，发现石板安装不符合要求应进行修正。按上述方法的第 2、3 步进行第 2 层及各层的石板安装。
- d) 将石板下的孔内摸满环氧树脂专用胶冰碴，然后将石板插入；调整石板的上下、左右缝隙位置找完水平、垂直、方正后将石板上孔内摸满环氧树脂专用胶。
- e) 将石板上部固定不锈钢舌板的螺帽拧紧，将钢针穿过不锈钢舌板孔并插入石板空底。再用靠尺检查有无变形。等环氧树脂胶凝固后按同样方法按石板的编号依次进行石板块的安装。首层板安装完毕后再用靠尺板找垂直、水平尺找平整、方尺找阴阳角方正、用游标卡尺检查板缝，如有石板安装不符合要求应进行修整。按上述方法的第 2、3 步进行第 2 层几个层的石板安装。
- f) 在第 2 层以上石板安装时，如石板规格不准确活水平龙骨位置偏差造成挂件与水平龙骨之间有缝隙，应在挂件与龙骨之间才用不锈钢垫片予以垫实。

7.4.3.5 打胶、擦缝

7.4.3.5.1 擦缝：设计为密缝时石板安装完毕后，用麻布擦干净石板表面，并按石板颜色调制色浆嵌缝，边嵌边擦干净，使缝隙密实、均匀、干净、颜色一致。

7.4.3.5.2 打胶：用麻布擦干净石板表面，在石板的缝隙内放入与缝大小相适应的泡沫棒，使其凹进石材表面 3-5mm 并均匀直顺，然后用注胶枪注耐候胶，使缝隙密实、均匀、干净、颜色一致、接头处光滑。

7.5 金属玻璃隔断施工

7.5.1 一般规定

7.5.1.1 玻璃板隔墙应使用安全钢化玻璃，玻璃板隔墙胶垫的安装应正确。

7.5.1.2 隔墙表面应色泽一致、平整洁净、清晰美观。

7.5.1.3 隔墙接缝应横平竖直，玻璃应无裂痕、缺损和划痕。

7.5.1.4 玻璃隔墙勾缝应密实平整、均匀顺直、深浅一致。

7.5.2 施工流程及要求

7.5.2.1 测量放线

根据设计图纸尺寸测量放线，测出基层面的标高，玻璃墙中心轴线及上、下部位 50*100 钢管的位置线。

7.5.2.2 固定铁件和钢管焊接

根据设计图纸的尺寸安装固定部件，用膨胀螺栓固定，然后把 50*100 钢管。调平直，然后焊接固定。所有非不锈钢件涂刷防锈漆。

7.5.2.3 玻璃块安装定位及不锈钢板

12mm 钢化平板玻璃全部在专业厂家定做，运至工地。首先将玻璃块清洗干净，把橡胶垫安放在钢管上，用不锈钢槽固定，用玻璃安装机或托运吸盘将玻璃块安放在安装槽内，调平、竖直后固定，同一玻璃墙全部安装调平，竖直才开始安装不锈钢板。

7.5.2.4 注胶

清理干净上、下部位、侧边玻璃槽及玻璃缝注胶处，然后将注胶两侧的玻璃、不锈钢板面用白色胶带粘好，留出注胶缝位置，国家规定要求注胶，同一缝一次性注完刮平，不停歇。

注：注胶缝必须干燥时才能注胶，切忌潮湿；上、下部不锈钢槽所注的胶为结构性硅胶，玻璃块间夹缝所注的胶为透明玻璃胶。

7.5.2.5 清洁卫生

将安装好的玻璃块用专用的玻璃清洁剂清洗干净(切勿用酸性溶液清洗)。

7.6 玻璃门安装施工

7.6.1 定位、放线

由固定玻璃和活动玻璃门扇组合成的玻璃门，统一进行放线定位。根据设计和施工图纸要求，放出玻璃门定位线，并确定门框位置，准确测量地面标高和门框顶部标高以及中横框标高。

7.6.2 安装框顶部限位槽

限位槽的宽应大于玻璃厚度 2~4mm，槽深为 10~20mm。安装时先由所弹中心线引出两条铝板边线，然后按边线进行门框顶部限位槽的安装。通过胶合热板调整槽口内的槽深。限位槽除木衬外，采用 1.5mm 钢板压制、钢板焊制及铝金属型材等衬里外包不锈钢等制成。

7.6.3 安装金属饰面的木底托

先把方木固定在地面上，然后再用万能胶将金属饰面板粘在方木上，方木可采用直接钉在预埋木砖上，或通过膨胀螺栓连接的方法固定。后者采用铝合金方管，可以用铝角固定在框柱上，或用木螺钉固定在埋入地面中的木砖上。

7.6.4 安装竖向门框

按所弹中心线钉立门框方木，然后用胶合板确定门框柱的外形和位置，最后外包金属装饰面。包饰面时要把饰面对头接缝位置放在安装玻璃的两侧中间位置。接缝位置应准确并保证垂直。

7.6.5 安装玻璃

用玻璃吸盘机把厚玻璃吸紧，然后手握吸盘把由 2~3 人将厚玻璃板抬起，移至安装位置。然后玻璃上部插入门框顶部的限位槽，然后把玻璃的下部放到底托上。玻璃下部对准中心线，两侧边部正好封住门框处的金属饰面对缝口，内外都应看不见饰面接过口。

7.6.5.1 固定玻璃

在底托方木上的内外钉两根小方木条把厚玻璃夹在中间，方木条距玻璃板面 4mm 左右，然后在方木条上涂刷万能胶，将饰面铝板粘卡在方木条上。

7.6.6 注玻璃胶封口

在顶部限位槽和底部底托槽口的两侧，以及厚玻璃与框柱的对缝处等各缝隙处，注入玻璃胶封口、注胶时，由需要注胶的缝隙端头开始，顺缝隙匀速灌注，使玻璃胶在缝隙处形成一条表面均匀的直线，用塑料片刮去多余的玻璃胶，并用布擦净胶迹。

7.6.7 玻璃之间对接

玻璃门固定部分因尺寸过大而需要拼接玻璃时，其对接缝要有 2~3mm 的宽度，玻璃板边要进行倒角处理。玻璃固定后，将玻璃胶注入对接的缝隙中。注满后，用塑料片在玻璃板对接缝的两面将胶刮平，使缝隙形成一条洁净的均匀直线，玻璃面上用干净布擦净胶迹。

7.6.8 活动玻璃门扇安装

门扇安装前，地面地弹簧与门框顶面的定位销应定位安装完毕，两者必须同轴线。安装时用吊垂线检查，确保地弹簧转轴与定位销的中心线在同一会直线上。

安装玻璃门扇上下门夹：把上下金属门夹分别装在玻璃门扇上下两端，并测量门扇高度。如果门扇的上下边距门横框及地面的缝隙超过规定值，即门扇高度不够，可在上下门夹内的玻璃底部垫木夹板条。

7.6.9 固定玻璃门扇上下门夹

定好门扇高度后，在厚玻璃与金属上下门夹内的两侧缝隙处，同时插入小木条，轻敲稳实，然后在小木条、门扇定位安装：先将门框横梁上的定位销用本身的调节螺钉调出横梁平面 2mm；再将玻璃门扇竖起来，把门扇下门夹内的转动销连接件的孔位对准地弹簧的转动销轴，并转动门扇将孔位套入销轴上；始后把门扇转动 90° 使之与门框横梁成直角，把门扇上门夹中的转动连接件的孔对准门框横梁上的定位销，调节定位销的调节螺钉，将定位销插入孔内 15mm 左右。

7.6.10 安装玻璃门拉手

全玻璃门扇上拉手孔洞，一般在裁割玻璃时加工完成。拉手连接部分插入洞口时不能过紧，应略有松动：如插入过松，可在插入部分裹上软质胶带。安装前在拉手插入玻璃的部分涂少许玻璃胶。拉手组装时，其根部与玻璃靠紧密后再拧紧固定螺钉，以保证拉手没有松动现象。

7.7 成品套装门安装施工

7.7.1 一般要求

7.7.1.1 成品套装门安装的质量标准应符合表 4 的要求。

表 4 成品套装门安装的质量标准

项目	质量标准		检验方法
	合格	优良	
门窗与墙体之间的保温材料	基本塞满	基本饱满、均匀	观察检查
门扇安装	裁口顺直、刨面平整光滑、开关灵活无倒翘	裁口顺直、刨面平整光滑、开关灵活稳定无回弹和倒翘	观察和开关检查
门小五金安装	位置适宜、槽边整齐；小五金齐全、规格符合要求、木螺钉拧紧	位置适宜、槽深一致、边缘整齐，尺寸准确、小五金安装齐全，规格符合要求，木螺钉拧紧卧平，插销开启灵活	观察、尺量，用螺丝刀拧试和开闭检查
门披水、盖口条、压缝条，密封条的安装	尺寸一致，与门结合牢固严密	尺寸一致，平直光滑，与门结合牢固严密，无缝隙	观察和尺量检查

7.7.1.2 木门安装的允许偏差应符合表 5 的要求。

表 5 木门安装的允许偏差

项目	允许偏差（mm）		检验方法
	I级	II级 III级	
框的正侧面	3		用1m托线板检查
框的对角线长度差	2	3	尺量检查
框与扇、扇与扇接缝处高低差	2		用直尺和契形塞尺检查

7.7.2 施工要点

成品套装门安装应按以下步骤进行：

- a) 门扇安装前，应检查门框上、中、下三部分的宽度是否一致，如果偏差 2mm 以上要进行修整。要明确开启方向，而后量出门框口的净尺寸，考虑风缝的大小，再确定扇的高度和宽度，即进行修刨；
- b) 修刨时，在门扇的高度方向先刨平下冒头，以此为准再修刨上冒头；在宽度方向上应将门扇立于门框中，检查与门框配合的松紧度，根据留缝要求进行修刨；门与地面缝(装饰面 5mm)、门扇与门骑缝(油漆前 2mm)；
- c) 门扇安装采用初安、调整、临时固定、安装固定的流程进行。修刨好的门扇，用木楔临时立于门框中，安排好缝隙后面的合页位置。合页位置距上、下边的距离宜为门窗扇高度的 1/10。然后再把扇取下，用扁铲剔出合页槽。合页槽应外边浅，里边深，其深度应把合页合上以后能够与框、扇平正为准。剔槽后放入合页，上下合页各拧 1 颗螺丝钉将扇挂上，检查缝隙是否符合要求，扇与框是否齐平，扇能否关好。在检查合格后，再将螺丝钉全部上齐。对于双记扇门窗的安装，还需注意其错口序，按其开启方向看，右手门是盖口，左手门是等门；

- d) 比准锁头、锁线位置后，先安装锁母，再安装锁头，并进行各种用途的调试；
- e) 进行门扇安装的综合检查，确认合格后即可进行下道工序施工。

7.8 墙面护墙板施工

7.8.1 一般要求

- 7.8.1.1 安装木护墙、木筒子板处的结构面或基层面，应预埋好木砖或铁件。
- 7.8.1.2 木护墙、木筒子板的骨架安装，应在安装好门窗口、窗台板以后进行，钉装面板应在室内抹灰及地面做完后进行。
- 7.8.1.3 木护墙、木筒子板龙骨应在安装前将铺面板面刨平，其余三面刷防腐剂。
- 7.8.1.4 施工机具设备在使用前安装好，接通电源，并进行试运转。
- 7.8.1.5 施工项目的工程量大且较复杂时，应绘制施工大样图，并应先做出样板，经检验合格，才能大面积进行作业。
- 7.8.1.6 胶合板、贴脸板等材料的品种、材质等级、含水率和防腐措施，应符合设计要求。
- 7.8.1.7 木护墙板、筒子板安装允许偏差应符合表 6 的要求。

表 6 木护墙板、筒子板安装允许偏差

项目	允许偏差（mm）	检查方法
上口平直	3	拉5m线尺量检查
垂直	2	吊线坠尺量检查
表面平整	1.5	用1m靠尺检查
压缝条间距	2	尺量检查
垂直	2	吊线坠尺量检查
筒子板表面平整	1	用靠尺检查

7.8.2 施工流程及要求

7.8.2.1 找位与划线

木护墙、木筒子板安装前，应根据设计图要求，先找好标高、平面位置竖向尺寸，进行弹线。

7.8.2.2 核预埋件及洞口

弹线后检查预埋件、木砖是否符合设计及安装的要求，主要检查排列间距、尺寸、位置是否满足钉装龙骨的要求测量测门窗及其他洞口位置、尺寸是否方正垂直，与设计要求是否相符。

7.8.2.3 铺、涂防潮层

设计有防潮要求的木护墙、木筒子板，在钉装龙骨时应压铺防潮卷材，或在钉装龙骨前进行涂刷防潮层的施工。

7.8.2.4 龙骨配制与安装

7.8.2.4.1 木护墙龙骨

- a) 局部木护墙龙骨：根据区域大小和高度，可预制成龙骨架，整体或分块安装；
- b) 全高木护墙龙骨：首先量好区域尺寸，根据区域四角和上下龙骨的位置，将四框龙骨找位，钉装平、直，然后按设计龙骨间距要求钉装横竖龙骨。木护墙龙骨间距，当设计无要求时，一般横龙骨间距为 400mm，竖龙骨间距为 500mm。如面板厚度在 15mm 以上时，横龙骨间距可扩大到 450mm。木龙骨安装找方、找直，骨架与木砖间的空隙应垫以木垫，每块木垫至少用两个钉子钉牢，在装钉龙骨时预留出版面厚度。

7.8.2.4.2 木筒子板龙骨：根据洞口实际尺寸，按设计规定骨架料断面规格，可将一侧筒子板骨架分三片预制，洞顶一片、两侧各一片。每片一般为两根立杆，当筒子板宽度大于 500mm，中间应适当增加立杆。横向龙骨间距不大于 400mm；面板宽度为 500mm 时，横向龙骨间距不大于 300mm。龙骨必须与固定件钉装牢固，表面应刨平，安装后必须平、正、直。

7.8.2.5 钉装面板

7.8.2.5.1 面板选色配纹：全部进场的面板材，使用前按同区域临近部位的用量进行挑选，使安装后从观感上木纹、颜色近似一致。

7.8.2.5.2 裁板配制：按龙骨排尺，在板上划线裁板，原木材板面应刨净；胶合板、贴面板的板面严禁刨光，小面皆须刮直。面板长向对接配制时，应考虑接头位于横龙骨处。原木材的面板背面应做卸力槽，一般卸力槽间距为 100mm，槽宽 10mm，槽深 4~6mm，以计要求和施工及验收规范的规定。

7.8.2.5.3 细木制品与基层或木砖镶钉必须牢固，无松动。

7.8.2.5.4 面板安装要求如下：

- a) 面板安装前，对龙骨位置、平直度、钉设牢固情况，防潮构造要求等进行检查，合格后进行安装；
- b) 面板配好后进行试装，面板尺寸、接缝、接头处构造完全合适，木纹方向、颜色的观感尚可的情况下，才能进行正式安装；
- c) 面板接头处应涂胶与龙骨钉牢，钉固面板的钉子规格应适宜，钉长约为面板厚度的 2~2.5 倍，钉距一般为 100mm，钉帽应砸扁，并用尖冲子将钉帽顺木纹方向冲入面板表面下 1~2mm；
- d) 钉贴脸：贴脸料应进行挑选、花纹、颜色应与框料、面板近似。贴脸规格尺寸、宽窄、厚度应一致，接挂应顺平无错搓。

8 地面工程施工

8.1 水泥砂浆找平施工

8.1.1 一般要求

8.1.1.1 找平层采用碎石或卵石的粒径不应大于其厚度的 2/3，含泥量不应大于 2%；砂为中粗砂，其含泥量不应大于 3%。通过观察检查和检查材质合格证明文件及检测报告进行检验。

8.1.1.2 水泥砂浆体积比或水泥混凝土强度等级应符合设计要求，且水泥砂浆体积比不应小于 1:2（或相应的强度等级）。通过观察检查或检查配合比通知单及检测报告进行检验。

8.1.1.3 有防水要求的建筑地面工程的立管、套管、地漏处严禁渗漏，坡向应正确、无积水。通过观察检查和蓄水、泼水检验及坡度尺检查。

8.1.1.4 水泥采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，其强度等级为 42.5，不同品种、不同强度等级的水泥严禁混用，通过观察检查和检查材质合格证明文件及检测报告。

8.1.1.5 水泥砂浆面层的体积比（强度等级）必须符合设计要求，且体积比应为 1:2，强度等级不应小于 M15。通过检查配合比通知单和检测报告进行检验。

8.1.1.6 面层与下一层应结合牢固，无空鼓、裂纹。

8.1.1.7 找平层与其下一层结合牢固，不得有空鼓。用小锤轻击进行检测。

8.1.1.8 找平层表面应密实，不得有起砂、蜂窝和裂缝等缺陷。

8.1.1.9 水泥砂浆面层的厚度应符合设计要求，且不应小于 20mm。

8.1.1.10 面层表面应洁净，无裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。

8.1.2 施工流程及要求

8.1.2.1 基层处理

先将基层上的灰尘扫掉，用钢丝刷和錾子刷净、剔掉灰浆皮和灰渣层，用10%的火碱水溶液刷掉基层上的油污，并用清水及时将碱液冲净。

8.1.2.2 洒水湿润

用喷壶将地面基层均匀洒水一遍。

8.1.2.3 标高控制

抹灰饼和标筋（或称冲筋），根据面层标高水平线，确定面层抹灰厚度（不应小于20mm），然后拉水平线开始抹灰饼（5cm×5cm）横竖间距为 1.5~2.00m，灰饼上平面即为面层标高。

8.1.2.4 搅拌砂浆

水泥砂浆的体积比宜为 1:2(水泥:砂),其度不应大于 35mm,强度等级不应小于 M15。应使用搅拌机搅拌均匀,颜色一致。

8.1.2.5 刷水泥浆结合层

在铺设水泥砂浆之前应涂刷水泥浆一层,其水灰比为 0.4~0.5(涂刷之前要将抹灰饼的余灰清扫干净,再洒水湿润),随刷随铺面层砂浆。

8.1.2.6 铺水泥砂浆面层

涂刷水泥浆之后紧跟着铺水泥砂浆,在灰饼之间(或标筋之间)将砂浆铺均匀,然后用木刮杠按灰饼(或标筋)高度刮平。铺砂浆时如果灰饼(或标筋)已硬化,木刮杠刮平后,同时将利用过的灰饼(或标筋)敲掉,并用砂浆填平。

8.1.2.7 木抹子搓平

木刮杠刮平后,立即用木抹子搓平,从内向外退着操作,并随时用 2m 靠尺检查其平整度。

8.1.2.8 采用铁抹子压光

应按以下步骤进行:

- a) 铁抹子压第一遍:木抹子抹平后,立即用铁抹子压第一遍,直到出浆为止,如果砂浆过稀表面有泌水现象时,可均匀撒一遍干水泥和砂(1:1)的拌合料(砂子要过 3mm 筛),再用木抹子用力抹压,使干拌料与砂浆紧密结合一体,吸水后用铁抹子压平。
- b) 第二遍压光:面层砂浆初凝后,人踩上去,有脚印但不下陷时,用铁抹子压第二遍,边抹压边把坑凹处填平,表面压平、压光。有分格的地面压过后,应用溜子溜压,做到缝边光直、缝隙清晰、缝内光滑顺直。
- c) 第三遍压光:在水泥砂浆终凝前进行第三遍压光(人踩上去稍有脚印),铁抹子抹上去不再有抹纹时,用铁抹子把第二遍抹压时留下的全部抹纹压平、压实、压光(必须在终凝前完成)。

8.1.2.9 养护

地面压光完工后 24h,覆盖洒水养护,保持湿润。

8.2 混凝土垫层施工

8.2.1 一般要求

- 8.2.1.1 在已浇筑的混凝土强度达到 12Mpa 以后,始准在其上走动人员和上面继续施工。
- 8.2.1.2 在施工中,应保护好暖卫、电气等设备暗管,所立门口应做好保护措施。
- 8.2.1.3 垫层内应根据设计要求预留孔洞或安置固定地面镶边连接件所用的锚栓(件)和木砖以免后剔凿。
- 8.2.1.4 在有防水层的基层上施工时,必须认真保护好防水层,严禁小车腿和铁锹等硬物砸碰防水层,发现碰坏处,一定及时修补,并经检查验收合格后,方准进行下道工序。

8.2.2 施工流程及要求

8.2.2.1 基底表面清理

基底表面的淤泥、杂物均应清理干净并应有防水和排水的措施。如果是干燥非粘性土应用水润湿,表面不得留有积水。

8.2.2.2 拌制混凝土

后台操作人员要认真按混凝土的配合比投料,每盘投料顺序为:石子、水泥、砂、水。应严格控制用水量,搅拌要均匀,最短时间一般不少于 1.5 min。按规定制作试块。

8.2.2.3 浇筑混凝土

应符合以下要求:

- a) 浇筑混凝土一般从一端开始，或跳仓进行，并应连续浇筑。如连续进行面积较大时应根据规范规定留置施工缝。
- b) 混凝土浇筑后，应及时振捣，在 2h 内必须振捣完毕，否则应按规范规定留置施工缝。
- c) 浇筑高度超过 2m 时，应使用串桶、溜管，以防止混凝土发生离析现象。

8.2.2.4 混凝土振捣

一般采用平板式振捣器，但垫层厚度超过 20cm 时，应采用插入式振捣器其移动间距不大于作用半径的 1.5 倍。

8.2.2.5 找平

混凝土振捣密实后，按标杆检查一下上平，然后用大杠刮平、表面再用木抹子搓平。如垫层较薄时，应严格控制铺摊厚度。有泛水要求的地面，应按设计要求找出坡度，一般对设计坡度允许偏差不应大于 0.2%，最大偏差不应大于 30mm，最后应做泼水试验。

8.2.2.6 混凝土的养护

已浇筑完的混凝土，应在 12h 左右覆盖和浇水，一般养护不得少于七昼夜。

8.2.3 冬雨期施工

凡遇冬雨期施工时，露天浇筑的混凝土垫层均应另行编制季节性施工方案制定有效的技术措施，以确保混凝土的质量。环境温度不应低于 5℃，并应保持至强度不小于设计要求的 50%。

8.3 石材地面施工

8.3.1 一般要求

- 8.3.1.1 施工前应确保室内抹灰、地面垫层、预埋在地面的电管线及穿地面的管线均已完成。
- 8.3.1.2 房间内四周墙上弹好 ±0.5m 水平控制线。
- 8.3.1.3 运输大理石板块和水泥砂浆时，应该采取防止碰撞已经做完的墙面、门口等。
- 8.3.1.4 铺砌大理石板块过程中，操作人员应做到随铺随用干布擦净石材面上的水泥浆痕。
- 8.3.1.5 在大理石地面上行走时，找平层水泥砂浆的抗压强度不得低于 1.2MPa。
- 8.3.1.6 大理石完工后，房间应封闭或在其表面加以覆盖防护。
- 8.3.1.7 质量要求应符合 GB 50209 的规定。

8.3.2 材料质量要求

- 8.3.2.1 材料应符合 GB/T 19766、GB/T 18601 的要求。
- 8.3.2.2 水泥：42.5 级硝酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣酸盐水泥。
- 8.3.2.3 白水泥：白色硅酸盐水泥，采用 42.5 级。
- 8.3.2.4 砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 3%。

8.3.3 施工流程及要求

8.3.3.1 基层处理

将地面垫层的杂物清理干净并检查基层有无空鼓现象，如有用云石机将空鼓部位切除并重新浇筑。垫层上的砂浆要用工具清除，并清扫干净。

8.3.3.2 试拼

正式铺设前，对每房间的石材板块要按图案、颜色、纹理试拼，并注意遇到管道套割，将非整块板对称排放在房间靠墙部位，然后编号并码放整齐。

8.3.3.3 弹线

抹灰施工前要在基层上弹上房间十字控制线,控制房间方正,以防楼、地面施工时,边角部位出现斜条块。十字控制线要弹在混凝土垫层上,内 2.0 mm 并引至墙面底部,然后依据墙面+0.5m 水平控制线找出面层标高,在墙上弹出水平标高线,室内与楼道面层标高应一致。

8.3.3.4 试排

在房间内的两个垂直方向铺两条干砂带,宽度大于板块宽度,厚度 3cm 以上,结合施工大样图及房间实际尺寸,把石材板块排好,检查板块之间的缝隙,对于拼花的部位核对位置与花色。

8.3.3.5 刷水泥浆及铺砂浆结合层

试排后将干砂和板块移开,清扫干净,用喷壶洒水润湿,刷一层素水泥浆(水灰比为 0.5,随铺砂浆随刷)。拉十字控制线(鱼线),用 20 mm 厚半干性水泥砂浆找平。铺好后用靠尺板刮平,再用抹子拍实找平,面积以能铺 3m 左右为宜。厚度控制在放上石材板块时高出面层水平线 3~4mm。

8.3.3.6 铺大理石板块间隙宽度

按以下步骤实施:

- a) 板块需预先用水浸湿,表面阴干无明水后方可铺装;
- b) 根据房间拉的十字控制鱼线,纵横各铺一行,作为大面积铺石材标筋用。依据试拼时的编号、图案及试排的缝隙(一般为 1mm 以内),在十字控制线交点开始铺砌。先试铺,即搬起板块对好纵横控制线铺落在已铺好的干硬性砂浆找平层上,用橡皮锤敲击板材的木垫板,不得用橡皮锤或木锤直接敲击板块,以免将板材敲裂或敲破。
- c) 振实砂浆至铺设高度后,将板块掀起移至一旁,检查砂浆表面与板块之间是否相吻合,如发现有空虚之处,用砂浆填补实,然后正式镶铺,在板材背面满刮一层水泥素浆(1:0.5),再铺板块安放时四角同时往下落,用橡皮锤或木锤轻击板材上的木垫板,根据水平线用靠尺找平铺完第一块,向两侧和后退方向顺序铺砌。铺完纵、横行之后有了标准,可分段分区依次铺砌,般房间先里后外进行,逐步退至门口并注意与楼道接缝的配合交圈。

8.3.3.7 灌缝、擦缝

在板块铺砌后 1~2 昼夜进行灌浆擦缝。根据石材的颜色,选择相同颜色矿物颜料和水泥拌合均匀,调成 1:1 稀水泥浆,用浆壶徐徐灌入板块之间的缝隙中(可分几次进行),并用长把刮板把流出的水泥浆刮向缝与板面擦平,同时将板面上水泥浆擦净,使石材面层的表面洁净,以上工序完成后,对面层加以覆盖保护,养护时间 7d。

8.4 地面地毯铺设施工

8.4.1 一般要求

- 8.4.1.1 凡能被雨水淋湿、有地下水侵蚀的地面,特别潮湿的地面,不能铺设地毯。
- 8.4.1.2 在墙边的踢脚处以及室内柱子和其它突出物处,地毯的多余部分应剪掉,再精细修整边缘,使之吻合服贴。
- 8.4.1.3 地毯拼缝应尽量小,不应使缝线露出,要求在接缝时用张力器将地毯张平服贴后再进行接缝。接缝处要考虑地毯上花纹、图案的衔接。
- 8.4.1.4 铺完后,地毯应达到面平整服贴,图案连续、协调,不显接缝,不易滑动,墙边门口处连接牢靠,毯面无脏污、损伤。

8.4.2 施工流程及要求

8.4.2.1 清理基层

- 8.4.2.1.1 铺设地毯的基层要求具有一定的强度。
- 8.4.2.1.2 基层表面应平整,无凹坑、麻面、裂缝,并保持清洁干净。若有油污,用丙酮或松节油擦洗干净;高低不平处应预先用水泥砂浆填嵌平整。

8.4.2.2 裁剪地毯

- 8.4.2.2.1 根据房间尺寸和形状，用裁边机从长卷上裁下地毯。
- 8.4.2.2.2 每段地和长度要比房间长度长约 20MM，宽度要以裁出地毯边缘后的尺寸计算，弹线裁剪边缘部分。

8.4.2.3 钉木卡条和门口压条

- 8.4.2.3.1 采用木卡条(倒刺板)固定地时，应沿房间四周靠墙脚 1~2cm 处，将卡条固定于基层上。
- 8.4.2.3.2 在门口处，用铝合金卡条、梯条固定。卡条、梯条内有倒刺扣牢地毯。梯条的长边与地面固定，待铺上地毯后，将短边打下紧压住地毯面层。
- 8.4.2.3.3 卡条和压条可用钉条、螺丝、射钉固定在基层上。

8.4.2.4 接缝处理

- 8.4.2.4.1 将地毯翻过来，使两条缝平接，用线缝后，刷白胶，贴上牛皮胶纸。缝线应较结实，针脚不必太密。
- 8.4.2.4.2 先将胶带按地面上的弹线铺好，两端固定，将两侧地毯的边缘压在胶带上，然后用电熨斗在胶带的无胶面上熨烫，使胶质熔解，随着电熨斗的移动，用扁铲在接缝处辗压平实，使之牢固地连在一起。
- 8.4.2.4.3 用电铲修地毯接口处正面不齐的绒毛。

8.4.2.5 铺接工艺

- 8.4.2.5.1 用张紧器或膝撑将地毯在纵横方向逐段推移伸展，使之拉紧，平伏地平，以保证地毯在使用过程中遇至一定的推力而不隆起，推力应适当、逐步进行。
- 8.4.2.5.2 用张紧器张紧后，地毯四周应挂在卡条上或铝合金条上固定。

8.4.2.6 修整、清理

地毯完全铺好后，用搪刀裁去多余部分，并用扁铲交边缘塞入卡条和墙壁之间的缝中，用吸尘器吸去灰尘等。

8.5 金属踢脚线安装

8.5.1 一般要求

- 8.5.1.1 踢脚板基层板应钉牢墙角，表面平直，安装牢固，不应发生翘曲或呈波浪形等情况。
- 8.5.1.2 采用气动打钉枪固定木踢脚板基层板，若采用明钉固定时钉帽必须打扁并打入板中 2~3mm，钉时不得在板面留下伤痕。板上口应平整。拉通线检查时，偏差不得大于 3mm，接搓平整，误差不得大于 1mm。
- 8.5.1.3 踢脚板基层板接缝处做斜边压搓胶粘法，墙面明、阳角处宜做 45° 斜边平整粘接接缝不能搭接。木踢脚基层板与地坪必须垂直一致。
- 8.5.1.4 踢脚基层板含水率应按不同地区的自然含水率加以控制，一般不应大于 18%，相互胶料接缝的木材含水率相差不应大于 1.5%。
- 8.5.1.5 金属饰面板板缝、接口处高差不大于 0.5mm，平整不大于 0.5mm、接缝宽度不大于 mm。

8.5.2 施工流程及要求

- 8.5.2.1 踢脚板基层板应在木地板刨光后在安装，以保证踢脚板的表面平整。
- 8.5.2.2 在墙内安装踢脚板基板的位置，每隔 400mm 打入木。安装前，先按设计标高将控制线弹到墙面，使木踢脚板上口与标高控制线重合
- 8.5.2.3 踢脚板与地面转角处安装木压条或安装圆角成品木条。
- 8.5.2.4 踢脚板基板接缝处应做陪椎或斜坡压搓，在 90°转角处做成 45°斜角接搓。
- 8.5.2.5 踢脚板背面刷水柏油防腐剂。安装时，木踢脚板基板要与立墙贴紧，上口要平直，钉接要牢固，用气动打钉枪直接钉在木楔，若用明打钉接，钉帽要砸扁，并冲入板内 2~3mm，钉子的长度是板厚度的 2.0~2.5 倍，且间距不宜大于 1.5m。

8.5.2.6 金属饰面工作待室内一切施工完毕后进行。金属饰面板与基层板胶结时，应间隔胶结间隔距小于 300mm，接口处应采用压条压平整。

8.6 石窗台板安装施工

8.6.1 一般要求

- 8.6.1.1 施工前应检查窗台板安装的条件，施工时应坚持预装,符合要求后进行固定。
- 8.6.1.2 施工中认真做每道工序，找平、垫实、捻严、固定牢靠。
- 8.6.1.3 施工时应检查基础是否平整，用大芯板找平后再铺设人造大理石。铺设时，上方应有不低于 1.5 公分厚的箱体板垫层，台面下挡水要加双层人造石，且要粘接牢固、均匀。粘接面平整，满涂粘接胶，防止断裂；温度较低时，不应在一个地方持续打磨。

8.6.2 施工流程及要求

8.6.2.1 定位与划线

根据设计要求的窗下框标高、位置，划窗台板的标高、位置线。

8.6.2.2 检查预埋件

找位与划线后，检查窗台板安装位置的预埋件，是否符合设计与安装的连接构造要求，如有误差应进行修正。

8.6.2.3 窗台板安装

按设计要求找好位置，进行预装，标高、位置、出墙尺寸符合要求，接缝平顺严密，固定件无误后，按其构造的固定方式正式固定安装。

9 电气工程施工

9.1 配电箱安装

9.1.1 施工流程



9.1.2 施工要点

9.1.2.1 盘、柜的安装

- 9.1.2.1.1 成套盘柜安装工序常分为：基础型钢配料、基础型钢制作埋设，盘柜搬运检查、找正固定、接线调整；
- 9.1.2.1.2 按施工图选用型钢，如无规定可选用 8 号～10 号槽钢，槽钢可平放及竖放，型钢应先调直和除锈，按图下料。
- 9.1.2.1.3 盘柜在室内的位置必须按施工图规定，作业人员不得任意更改。
- 9.1.2.1.4 应与土建部门密切配合，核对各种预留孔，预留沟，预埋铁件的位置、数量、尺寸等。
- 9.1.2.1.5 基础型钢的安装允许偏差：水平度和直线度每米均不得超过 1mm，全长均不得超过 5mm。
- 9.1.2.1.6 基础型钢安装后，其顶部应高出抹平地面 10mm；手车式配电柜应与最后地面齐平，基础型钢应有明显的可靠接地，接地点不得少于两点。
- 9.1.2.1.7 盘柜成列安装按下列要求进行：
- 在距柜顶和柜底 200mm 处，拉两根基准线；
 - 将盘柜按图纸规定的顺序比照基准就位精确调整一个盘柜，再逐个调整其他盘柜；
 - 调整至盘面一致，排列整齐，其水平误差不得大于 1/1000。全长不得大于 5mm，垂直误差不得大于 1.5/1000，盘与盘之间无明显缝隙，最大不得超过 2mm；
 - 模拟应对齐，其误差不应超过视差范围，并应完整，安装牢固。
- 9.1.2.1.8 盘、柜及盘、柜内设备与各构件间连接应牢固。主控制盘、继电保护盘和自动装置盘等不宜于基础型钢焊死。
- 9.1.2.1.9 在有振动场所的盘柜应采取下列防震措施：
- 可在盘柜与基础型钢之间垫厚 10mm 的胶皮垫，其长度应与盘柜长度一致，宽度不小于基础型钢；
 - 盘柜与基础型钢的连接采用螺栓或压板连接。
- 9.1.2.1.10 盘、柜、台、箱的接地应牢固可靠，装有电器的活动盘、柜门，应以裸铜软线与接地的金属构架可靠接地。
- 9.1.2.1.11 各种安装支架和柜体必须采用螺栓连接。不得将支架直接焊在柜体上。
- 9.1.2.1.12 成套柜的安装应符合下列要求：
- 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠；
 - 动触头与静触头的中心线一致，触头接触紧密；
 - 二次回路辅助开关的切换接点应动作准确，接触可靠；
 - 柜内照明齐全。
- 9.1.2.1.13 盘、柜的漆层应完整，无损伤，固定电器的支架应刷漆，安装于同一室内且经常监视的盘、柜，其盘面颜色宜和谐一致。
- 9.1.2.1.14 手车式柜的安装尚应符合下列要求：
- 检查防止电气误操作的“五防”装置齐全，并动作灵活可靠；
 - 手车推拉应灵活轻便，无卡阻、碰撞现象，相同型号的手车应能互换；
 - 手车推入工作位置后，动触头顶面与静触头底部的间隙应符合产品要求；
 - 手车和柜体间的二次回路连接插件应接触良好；
 - 安全隔离板应开启灵活，随手车的进出而相应动作；
 - 柜内控制电缆的位置不应妨碍手车的进出，并应牢固；
 - 手车与柜体间的接地触头应接触紧密，当手车推入柜内时，其接地触头应比主触头先接触，拉出时接地触头比主触头后断开。
- 9.1.2.1.15 抽屉式配电柜的安装应符合下列要求：
- 抽屉推拉应灵活轻便，无卡阻、碰撞现象，抽屉应能互换；
 - 抽屉的机械联锁或电气联锁装置应动作正确可靠，断路器分闸后，隔离触头才能分开；
 - 抽屉与柜体间的二次回路连接插件应接触良好；
 - 抽屉与柜体间的接触及柜体、框架的接地应良好。
- 9.1.2.2 盘、柜上的电器安装
- 9.1.2.2.1 盘柜就位后，应按设计图进一步检查盘上元件的型号、规格及各种元件的端子编号及标志。
- 9.1.2.2.2 仪表、继电器等元件的密封垫、铅封、漆封和附件应完整。

- 9.1.2.2.3 元件的固定应稳固端正，安装在盘上的各元件应能自由拆装，而不影响其他相邻元件和线束
- 9.1.2.2.4 盘、柜上的仪表等元件应用螺栓固定，不得将它们直接焊在盘、柜壁上。
- 9.1.2.2.5 仪表及继电器，均应经过校验后方能安装，测量仪表应将额定值标明在刻度盘上。
- 9.1.2.2.6 仪表之间水平及垂直间距不应小于 20mm，固定仪表时，受力应均匀，以免影响仪表精度，较重的仪表安装，应在盘后另设支架支托。
- 9.1.2.2.7 控制开关安装时，应先检查在不同位置时触点闭合情况与展开图相符，各触点应接触良好，安装应横平、竖直，固定牢靠。
- 9.1.2.2.8 电阻器应安装在盘柜上部，并使冷却空气能在其周围流动并应在其接线端子上 30mm 以内的一段芯线上套上小瓷管。
- 9.1.2.2.9 信号灯、光字牌等信号元件安装前应进行外观检查及试亮，并检查灯罩颜色及附加电阻应与设计相符，单独提供的附加电阻应用小支架固定，不得悬吊在灯头接线螺丝上。
- 9.1.2.2.10 光字牌里层的光玻璃上应用黑漆按设计图正楷书写相应标题，不应用写好字的纸条镶入两层玻璃中，以免烧焦。
- 9.1.2.2.11 电器的安装尚应符合下列要求：
- a) 发热元件宜安装在散热良好的地方：两个发热元件之间的连线应采用耐热导线或裸铜线套瓷管；
 - b) 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值应符合设计要求；
 - c) 切换压板应接触良好，相邻压板间应有足够安全距离，切换时不应碰及相邻的压板；对于一端带电的切换压板，应使在压板断开情况下，活动端不带电；
 - d) 信号回路的信号号灯、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等应显示准确，工作可靠；
 - e) 盘上装有装置性设备或其它有接地要求的电器，其外壳应可靠接地；
 - f) 带有照明的封闭式盘、柜应保证照明完好。
- 9.1.2.2.12 端子排的安装应符合下列要求：
- a) 端子排应无损坏，固定牢固，绝缘良好；
 - b) 端子排应有序号，垂直布置的端子排最下一个端子及水平布置的最下一排端子离地宜大于 350mm，端字排并列时彼此间隔不应小于 150mm；
 - c) 回路电压超过 400V 者，端子板应有足够的绝缘并涂以红色标志；
 - d) 强、弱电端子宜分开布置，有困难时，应有明显标志并设空端子隔开或设加强绝缘的隔板；
 - e) 正、负电源之间以及经常带电的正电源与合闸或跳闸回路之间，宜以一个空端子隔开；
 - f) 电流回路应经过试验端子，其它需断开的回路宜经特殊端子或试验端子，试验端子应接触良好；
 - g) 潮湿环境宜采用防潮端子；
 - h) 接线端子应与导线截面匹配，不应使用小端子配大截面导线。
- 9.1.2.2.13 二次回路的连接件应采用铜质制品，绝缘件应采用自熄性阻燃材料。
- 9.1.2.2.14 盘柜的正面及背面各电器、端子牌等应标明编号、名称、用途及操作位置，其标明的字迹应清晰、工整，且不宜脱色。
- 9.1.2.2.15 盘、柜上的小母线应采用直径不小于 6mm 的铜棒或铜管，小母线两侧应有标明其代号或名称的绝缘标志牌，字迹应清晰、工整，且不宜脱色。
- 9.1.2.2.16 二次回路的电气间隙和爬电距离应符合下列要求：
- a) 盘、柜内两导体间，导体与裸露的不带电的导体间，应符合表 7 的要求；

表 7 允许最小电气间隙及爬电距离

额定电压（V）	电气间隙 额定工作电流		爬电距离 额定工作电流	
	≤63A	>63A	≤63A	>63A
≤60	3.0	5.0	3.0	5.0
60<V≤300	5.0	6.0	6.0	8.0
300<V≤500	8.0	10.0	10.0	12.0

- b) 屏顶上小母线不同相或不同极的裸露载流部分之间，裸露载流部分与未经绝缘的金属体之间，电气间隙不得小于 12mm；爬电距离不得小于 20mm。

9.1.2.3 二次回路结线

9.1.2.3.1 盘内配线应按施工图规定,接线正确、整文美观,绝缘良好,连接牢固:且不得有中间接头;若无明确规定,可选用铜芯电线或电缆,导线回路截面应符合如下要求:

- a) 电流回路导线截面不小于 2.5mm²;
- b) 电压、控制、保护、信号等回路不小于 1.5mm²;
- c) 对电子无件回路、弱电回路采用锡焊连接时,在满足载流量和电压降及有足够的机械强度的情况下,可采用不小于 0.5mm² 截面的绝缘导线;
- d) 多油设备的二次接线不得采用橡皮线,应采用塑料绝缘线;
- e) 接到活动门、板上的二次配线必须采用 2.5mm² 以上的绝缘软线,并在转动轴线附近两端留出裕量后卡固,结束应有外套塑料管等加强绝缘层,与电器连接时,端部应绞紧,并应加终端附件或搪锡,不得松散、断股;
- f) 应使用剥线钳剥线,绝缘导线的剥切长度见表 8。

表 8 绝缘导线的剥切长度

端子螺丝直径	3	4	5	6	8
剥线长度 (mm)	15	18	21	24	28

- g) 在剥掉绝缘层的导线端部套上标志管,导线顺时针方向弯成内径比端子接线螺钉外径大 0.5~1mm 的圆圈;多股导线应先拧紧、挂锡、爆圈,并卡入梅花垫,或采用压接线鼻子,禁止直接插入;
- h) 线头弯曲方向应与拧紧螺钉一致,导线与螺钉之间须使用垫圈 (片)
- i) 插接式接线端子,不同截面的两根导线不得接在同一端子上,对于螺栓连接端子,当接两根导线时,中间应加平垫片,导线端部剥切长度为插接端子的 1/2,不应将导线绝缘层插入,以免造成接触不良,也不应插入过少,以致掉落,每个接线端子的一端,接线不得超过二根;
- j) 二次回路接地应设专用螺栓。

9.1.2.3.2 引入盘柜内的电缆及芯线应符合下列要求:

- a) 引入盘柜内的电缆应排列整齐,编号清晰,避免交叉,并应固定牢固,不得使所接端子排受到机械应力;
- b) 铠装电缆在进入盘、柜后,应将钢带切断,切断处的端部应扎紧,并应将钢带接地;
- c) 使用于静态保护、控制等逻辑回路的控制电缆,应采用屏蔽电缆,其屏蔽层应按设计要求的接地方式予接地;
- d) 橡胶绝缘的芯线应用外套绝缘管保护;
- e) 盘柜内的电缆芯线,应按垂直或水平有规律地配置,不得任意歪斜交叉连接,备用芯线长度应留有适当余量;
- f) 强、弱电回路不应使用同一根电缆,并应分别成束分开排列。

9.1.2.3.3 直流回路中具有水银接点的电器,电源正极接到水银侧接点的一端。

9.1.2.3.4 在油污环境,应采用耐油的绝缘导线,在日光直射环境,橡胶或塑料绝缘导线应采取防护措施。

9.2 电缆敷设施工流程及要求

9.2.1 敷设之前进行绝缘测试和耐压试验:

- a) 绝缘测试:用 1kV 摇表测线间及对地的绝缘电阻应不低于 10MΩ;
- b) 电缆应做耐压和泄漏试验;
- c) 纸绝缘电缆应检查芯线是否受潮;
- d) 受检油浸纸绝缘电缆应立即用焊料 (铅锡合金) 把电缆头封好。其他电缆用橡皮布密封后再用黑包布包好,橡塑护套电缆应有防晒措施。

9.2.2 采用机械施放时,将动力机械按施放要求就位,并安装好钢丝。

9.2.3 电缆搬运及支架架设应符合以下要求:

- a) 短距离搬运，常规采用滚轮电缆轴的方法。运行应按电缆轴上箭头指示方向运作；
- b) 缆支架的架设地点应选择土质密实的原土层的地坪上和便于施工的位置，一般应在电缆起止点附近为宜。架设后，应检查电缆轴的转动方向，电缆引出端应位于电缆轴的上方。

9.2.4 电缆敷设应符合以下要求：

- a) 敷设方法可用人力或机械牵引；
- b) 电缆沿桥架敷设时，应单层敷设，排列整齐。不得有交叉，拐弯处应以最大截面电缆允许弯曲半径为准；
- c) 不同等级电压的电缆应分层敷设，高压电缆应敷设在上层；
- d) 电缆穿过楼板时，应装套管，敷设完后应将套管用防火材料封堵严密。

9.2.5 挂标志牌

- a) 标志牌规格应一致，并有防腐功能，挂装应牢固。
- b) 标志牌上应注明电缆编号、规格、型号及电压等级。
- c) 沿桥架敷设电缆在其两端、拐弯处、交叉处应挂标志牌，直线段应适当增设标志牌。

9.3 电气配管

9.3.1 暗配管施工流程及要求

9.3.1.1 管子切断

9.3.1.1.1 配管前根据图纸要求的实际尺寸将管线切断，大批量的管线切割时，可以采用型钢切割机，利用纤维增强砂轮片切割，操作时用力要均匀、平稳，不能过猛，以免砂轮崩裂。

9.3.1.1.2 小批量的钢管一般采用钢锯进行切断，将需切断的管子放在台虎钳的钳口内卡牢，注意切口位置与钳口距离应适宜。在锯管时锯条要与管子保持垂直，推锯时稍用力，回锯时销抬锯条，尽量减少锯条的磨损，当管子快要断时，要减慢速度，使管子平稳锯断。

9.3.1.1.3 切断管子也可采用割管器，但使用割管器切断的管子，管口易产生内缩，缩小后的管口要用绞刀或锉刀刮（锉）光。

9.3.1.2 套丝

9.3.1.2.1 套丝时，先将管子固定在台虎钳或龙门压架上，钳紧。根据管子的外径选择好相应的板牙，将绞扳轻轻套在管端，调整绞板的三个支承脚，使其紧贴管子，调整好绞扳后，手握绞扳，平稳向里推，带上 2~3 扣后，再站到侧面按顺时针方向转动套丝扳，开始时速度应放慢，套丝时应注意用力均匀，以免发生偏丝、啃丝的现象，丝扣即将套成时，轻轻松开扳机，开机通扳。

9.3.1.2.2 管径小于 DN20 的管子应分两板套成，管径大于等于 DN25 的管子应分三板套成。

9.3.1.2.3 进入盒（箱）的管子其套丝长度不宜小于管外径的 1.5 倍，管路间连接时，套丝长度般为管箍长度的 1/2 加 2~4 扣，需要退丝连接的丝扣长度为管箍的长度加 2~4 扣。

9.3.1.3 煨管

9.3.1.3.1 管径在 DN25 及其以上的管子应使用液压管器，根据管线需煨成的弧度选择相应的模具，将管子放入模具内，使管子的起弯点对准爆管器的起弯点，然后拧紧夹具，煨出所需的弯度。煨弯时使管外径与弯管模具紧贴，以免出现凹瘪现象。

9.3.1.3.2 管径小于 DN25 的管子，可用手扳煨管器弯。手扳煨管器的大小应根据管径的大小选择相适配的。在煨管过程中，用力不能太猛，各点的用力尽量均匀一致，且移动煨管器的距离不能太大。

9.3.1.3.3 管路的弯扁度应不大于管外径的 10%，弯曲角度不宜小于 90°，弯曲处不可有折皱、凹穴和裂缝等现象。

9.3.1.3.4 暗配管时弯曲半径不应小于管外径的 6 倍，埋设于地下或混凝土楼板时，不应小于管外径的 10 倍。煨管时管子焊缝一般应放在管子弯曲方向的正、侧面交角的 45° 线上。

9.3.1.4 管路连接

9.3.1.4.1 管与盒的连接应符合以下要求：

- a) 一般情况采用螺母连接。采用螺母连接的管子必须已套好丝，将套好丝的管端拧上锁紧螺母，插入与管外径相匹配的接线盒的敲落孔内，管线要与盒壁垂直，再在盒内的管端掉上锁紧螺母固定。应避免在左侧管线已带上锁紧螺母，而右侧管线未拧锁紧螺母。
- b) 带上锁母的管端在盒内露出锁紧螺母的螺纹应为 2~4 扣，不能过长或过短，如采用金属护口，在盒内可不用锁紧螺母，但入箱的管端必须加锁紧螺母。多根管线同时入箱时注意其入箱部分的管端长度应一致，管口应平齐。

9.3.1.4.2 管与管的连接应符合以下要求：

- a) 丝接：接的两根管应分别拧进管箍长度的 1/2，并在管箍内吻合好，连接好的管子外露丝扣应为 2~3 扣不应过长，需退丝连接的管线，其外露丝扣可相应增多，但也应在 5~6 扣左右。丝扣连接的管线应顺直，丝扣连接紧密，不能脱扣。
- b) 套管焊接：套管焊接的方法只可用于大于等于 DN25 管径的暗配厚壁管。套管的内径应与连接管的外径相吻合，其配合间隙以 1~2mm 为宜。不得过大或过小，套管的长度应为连接管外径的 1.5~3 倍，连接时应把连接管的对口处放在套管的中心处，连接管的管口应光滑、平齐，两根管对口相吻合。套管的管口应平齐并焊接牢固，不得有缝隙。

9.3.1.5 管路敷设

9.3.1.5.1 垫层内管线敷设：需敷设于楼板混凝土垫层内的管线其保护层的厚度不应小于 15mm，跨接地线应焊接在其侧面。当楼板上为炉渣垫层时，需沿管线铺设水泥砂浆进行防腐，管线应固定牢固后再打垫层。

9.3.1.5.2 地面内管线敷设应符合下列要求：

- a) 管线在地面内敷设，应根据图纸要求及土建测出的标高，确定管线的路径，进行配管。在配管时应注意尽量减少管线的接头，采用丝接时，要缠麻抹铅油后拧紧接头，以防水气的侵蚀。如果管线敷设于土壤中，应先把土壤夯实，然后沿管路方向垫不小于 50mm 厚的小石块，管线敷好后，在管线周围浇灌素混凝土，保护层厚度不应小于 50mm。如果管线较多时，可在夯实的土壤上，沿管路敷设路线铺设混凝土打底，然后再敷设管路，再在管路周围用混凝土保护，保护层厚度同样不小于 50mm；
- b) 地面内的管线使用金属地面出线盒时，盒口应与地面平齐，引出管与地面垂直；
- c) 敷设的管线需露出地面时，其管口距地面的高度不应小于 200mm；
- d) 多根线管进入配电箱时，管线排列应整齐。如进入落地式配电箱，其管口应高于基础面不小于 50mm；
- e) 线管与设备相连时，尽量将线管直接敷设至设备内，如果条件不允许直接进入设备，则在干燥环境下，可加软管引入设备，但管口应包紧密。如在室外或较潮湿的环境下，可在管口处加防水弯头。线管进设备时，不应穿过设备基础，如穿过设备基础则应加套管保护，套管的内径应不小于线管外径的 2 倍；
- f) 管线敷设时应尽量避开采暖沟、电信管沟等冬种管沟。如躲避不开时，应按实际情况与设计要求进行敷设。

9.3.1.5.3 空心砖墙内的管线敷设：施工时应与土建配合，在土建砌筑墙体前，根据现场放出的线，确定盒、箱的位置，并根据预留管位置确定管线路径，进行预制加工。准备工作做好后将管线与盒、箱连接，并与预留管进行连接，管路连接好后开始砌墙，在砌墙时应调整盒、箱口与墙面的位置，使其符合设计及规范要求。管线经过部位的空心砖应改为普通砖立砌，或在管线周围浇一条混凝土带将管子保护起来，当多根管进箱时，应注意管口平齐、入箱长度小于 5mm，且应用圆钢将管线固定好。空心砖墙内管线敷设应与土建配合好，避免在已砌好的墙体上进行剔凿。

9.3.1.5.4 加气混凝土砌块墙内管线敷设：施工时除配电箱应根据设计图纸要求进行定位预埋外，其余管线的敷设应在墙体砌好后，根据土建放的线确定好盒(箱)的位置及管线所走的路径然后进行剔凿，剔的洞、槽不得过大。剔槽的宽度应不大于管外径加 15mm，槽深不小于管外径加 15mm，管外侧的保护层厚度出不应小于 15mm，接好盒(箱)管路后用不小于 M10 的水泥砂浆进行填充，抹面保护。

9.3.1.5.5 在配管时应与土建施工配合，尽量避免剔凿，如果发生需剔凿墙面，敷设线管，需剔槽的深度、宽度应合适不可过大、过小，管线敷设好后，应在槽内用管卡进行固定，再抹水泥砂浆，管卡数量应依据管径大小及管线长度而定，不需太多，以固定牢固为标准。

9.3.1.6 接地

9.3.1.6.1 管路应做整体接地，穿过建筑物变形缝时，应有接地补偿装置。如采用跨接方法连接，跨接地线两端焊接面不得小于该跨接线截面的 6 倍。焊缝均匀牢固，焊接处要清除药皮，刷防腐漆。跨接线的规格见下表所示。

9.3.1.6.2 镀锌钢管应用专用接地线卡连接，不得采用熔焊连接地线。

9.3.1.7 管路防腐

9.3.1.7.1 暗配于混凝土中的管经可不防腐。

9.3.1.7.2 在各种砖墙内敷设的管路，应在跨接地线的焊接部位，丝接管线的外露丝部位及焊接钢管的焊接部位，刷防腐漆。

9.3.1.7.3 焦渣层内的管路应在管线周围打 50mm 的混凝土保护层进行保护。

9.3.1.7.4 直埋入土壤中的钢管也需用混凝土保护，如不采用混凝土保护时，可刷墙漆进行保护

9.3.1.7.5 埋入有腐蚀性或潮湿土壤中的管线，如为镀锌管丝接，应在丝头处抹铅油缠麻，然后拧紧丝头。如为非镀锌管件，应涮沥青油后缠麻，然后再刷一道沥青油。

9.3.1.8 配管与其他管道间的距离

9.3.1.8.1 电气配管在敷设中应注意与其他管道之间的安全距离。

9.3.1.8.2 配管与煤气管道间的关系应为当配管与煤气管在同一平面内，间距应不小于 50mm，在不同平面内间距不小于 20mm，配电盘、箱与煤气管的间距要大于 300mm，电气开关、接头距煤气管要大于 150mm。

9.3.1.9 管路补偿

管路在通过建筑物的变形缝时，应加装管路补偿装置。如果该补偿装置在同一轴线墙体上，则可有拐角箱作为补偿装置，如不在同一轴线上则可用直筒式接线箱进行补偿。

9.3.2 明配管施工

9.3.2.1 管弯、支架、吊架预制加工

9.3.2.1.1 明配管弯曲半径一般不小于管外径 6 倍。如有一个弯时，可不小于管外径的 4 倍。

9.3.2.1.2 加工方法可采用冷爆法和热爆法，支架、吊架应按设计图要求进行加工。支架、吊架的规格设计无规定时，应不小于以下规定：

- a) 扁钢支架 30mm×3mm；
- b) 角钢支架 25mm×25mm×3mm；
- c) 埋注支架应有燕尾，埋注深度应不小于 120mm。

9.3.2.2 测定盒、箱及固定点位置

9.3.2.2.1 根据设计首先测出盒、箱与出线口等的准确位置。测量时最好使用自制尺杆。

9.3.2.2.2 根据测定的盒、箱位置，把管路的垂直、水平走向弹出线来，按照安装标准规定的固定点间距的尺寸要求，计算确定支架、吊架的具体位置。

9.3.2.2.3 固定点的距离应均匀，管卡与终端、转弯中点、电气器具或接线盒边缘的距离为 150～500mm。

9.3.2.3 固定方法

采用胀管法、木砖法、预埋铁件焊接法、稳注法、剔注法、抱箍法。

9.3.2.4 盒、箱固定

9.3.2.4.1 由地面引出管路至自制明箱时，可直接焊在角钢支架上，采用定型盘、箱，需在盘、箱下侧 100～150mm 处加稳固支架，将管固定在支架上。

9.3.2.4.2 盒、箱安装应牢固平整，开孔整齐并与管径相吻合。

9.3.2.4.3 一管一孔不得开长孔。

9.3.2.4.4 铁制盒、箱严禁用电气焊开孔。

9.3.2.5 管路敷设与连接:

9.3.2.5.1 管路敷设: 水平或垂直敷设明配管允许偏差值, 管路在 2m 以内时, 偏差为 3mm, 全长不应超过管子内径的 1/2。

9.3.2.5.2 检查管路是否畅通, 内侧有无毛刺, 镀锌层或防锈漆是否完整无损, 管子不顺直者应调直。

9.3.2.5.3 敷管时, 先将管卡一端的螺丝拧紧一半, 然后将管敷设在管卡内, 逐个拧紧。使用铁支架时, 可将钢管固定在支架上, 不许将钢管焊接在其他管道上。

9.3.2.5.4 管路连接: 管路连接应采用丝扣连接, 或采用扣压式管连接。

9.3.2.6 管路与设备连接

应将钢管敷设到设备内, 如不能直接进入时, 应符合下列要求:

- a) 在干燥房屋内, 可在钢管出口处加保护软管引入设备, 管口应包扎严密;
- b) 在室外或潮湿房间内, 可在管口处装设防水弯头引出的导线应套绝缘保护软管, 经弯成防水弧度后再引入设备;
- c) 管口距地面高度一般不宜低于 200mm;
- d) 埋入土层内的钢管, 应刷沥青包缠玻璃丝布后, 再刷沥青油。或应采用水泥砂浆全面保护。

9.3.2.7 吊顶内、护墙板内管路敷设

9.3.2.7.1 材质、固定参照明配管施工工艺, 连接、弯度、走向等可参照暗配管施工工艺要求施工, 接线盒可使用暗盒。

9.3.2.7.2 会审时要与通风暖卫等专业协调并绘制大样图经审核无误后, 在顶板或地面进行弹线定位。如吊顶是有格块线条的, 灯位必须按格块分均, 护墙板内配管应按设计要求, 测定盒、箱位置、弹线定位。

9.3.2.7.3 灯位测定后, 用不少于 2 个螺丝把灯头盒固定牢。如有防火要求, 可用防火布或其他防火措施处理灯头盒。无用的敲落孔不应敲掉, 已脱落的要补好。

9.3.2.7.4 管路应敷设在主龙骨的上边, 管入盒、箱必须爆灯又弯, 并应里外带锁紧螺母。采用内护口, 管进盒、箱以内锁紧螺母平为准。

9.3.2.7.5 固定管路时, 如为木龙骨可在管的两侧钉钉, 用铅丝绑扎后再把钉钉牢。如为轻钢龙骨、可采用配套管卡和螺丝固定, 或用拉铆钉固定。直径 25mm 以上和成排管路应单独设支架。

9.3.2.7.6 管路敷设应牢固畅顺, 禁止做拦腰管或拌脚管。遇有长丝接管时, 必须在管箍后面加锁紧螺母。管路固定点的间距不得大于 1.5m, 受力灯头盒应用吊杆固定, 在管进盒处及弯曲部位两端 15~30cm 处加固定卡固定。

9.3.2.7.7 吊顶内灯头盒至灯位可采用阻燃型普利卡金属软管过渡, 长度不宜超过 1m。其两端应使用专用接头。吊顶内各种盒、箱的安装, 盒箱口的方向应朝向检查口以利于维修检查。

9.3.2.8 套接紧定式镀锌钢管施工:

9.3.2.8.1 钢管的敷设除管路连接的施工工艺与明配管不同外, 其余均相同。

9.3.2.8.2 管与管的连接采用直管接头进行连接, 安装时先把钢管插入管接头, 使与管接头插紧定位, 然后再持续拧紧紧定螺钉, 直至拧断脖颈, 使钢管与管接头成一体, 无需再作跨接地线。注意不同规格的钢管应选用不同规格与之相配套的管接头。

9.3.2.8.3 管与盒的连接采用螺纹接头。螺纹接头为双面镀锌保护。螺纹接头与接线盒连接的一端, 带有一个爪形锁母和一个六角形锁母。安装时爪形螺母扣在接线盒内侧露出的螺纹接头的丝扣上, 六角形螺母在接线盒外侧, 用紧定扳手使爪形螺母和六角形螺母加紧接线盒壁。

9.3.2.9 可挠金属电线管和扣压式薄壁钢管敷设施工

9.3.2.9.1 弯管、箱、盒、支架预制: 根据施工图加工好各种弯管、箱、盒、支架。电线弯管可采用冷爆法及定型弯管

9.3.2.9.2 扣压式薄壁钢管暗管敷设:

- a) 箱、盒测位: 根据施工图纸确定箱、盒轴线位置, 以土建弹出的水平线为基准, 挂线找平, 标出箱、盒实际位置。成排、成列的箱、盒位置, 应挂通线或十字线;

- b) 暗配的电线管路宜沿最近的路线敷设, 并应减少弯曲: 埋入墙体或混凝土内的导管与墙体或混凝土表面的净距不应小于 15mm;
 - c) 剔槽孔: 砖墙或砌体墙需剔槽时, 应在槽两边弹线, 用快整子剔。槽宽及槽深均以比管外径大 5mm 为宜。预制圆孔时, 楼板上灯位打孔位置, 用手锤由板下往上打; 预制实心板上灯位打孔, 可先在板上面用电锤打孔, 在板下面用手锤扩孔, 孔大小稍比灯盒大为宜;
 - d) 管子切断: 常用钢锯、无齿锯、砂轮锯进行切管, 将需要切断的管子长度量准确, 放在钳口内卡牢固, 断口处平齐不歪斜, 管口刮铣光滑、无毛刺, 管内铁屑除净;
 - e) 稳住箱、盒: 根据施工管路的要求, 加工箱、盒时注意引出管的定向。砖墙、砌体墙及预制楼板的箱、盒, 用强度不小于 M10 的水泥砂浆稳住, 灰浆应饱满、平整、牢固、坐标正确。预制楼板上的灯头盒应安装好卡铁和轿杆, 在楼板下面装设托板后再稳住; 现浇混凝土墙及楼板上的箱、盒, 应先安装好卡铁或轿杆, 将卡铁或轿杆点焊在钢筋上; 如为木模板时可用钉子、细铅丝将箱、盒绑扎固定在模板上;
 - f) 进入落地式配电箱、屏的电线管路, 排列应整齐, 管口应高出配电箱基础面不少于 50mm ;
 - g) 管路连接: 采用直管接头连接, 其长度应为管外径的 2.0~3.0 倍, 管的接口应在直管接头内中心即 1/2 处。根据配管线路的要求采用 90°直角弯管接头时, 管的接口应插入直角弯管的承插口处, 并应到位, 再使用压接器压接, 其扣压点应不少于两点。压接后, 在连接口处涂抹铅油, 使其整个线路形成完整的统一接地体;
 - h) 管路两个接线点之间的距离在下列长度范围内, 应加装接线盒。接线盒的位置应便于穿线和检修;
 - i) 管入箱、盒应采用爪型螺纹管接头。使用专用扳子锁紧, 爪型根母护口要良好使金属箱、盒达到导电接地的要求。箱、盒开孔应整齐, 应与管径相吻合, 要求一管一孔, 不得开长孔。铁制箱、盒严禁用电气焊开孔。两根以上管入箱、盒, 要长短一致, 间距均匀, 排列整齐;
 - j) 砖墙或砌体墙剔槽敷设的管路, 每个 1M 左右用铅丝、铁定固定。
- 9.3.2.9.3 扣压式薄壁钢管明管敷设:**
- a) 根据设计图加工支架、吊架、抱箍等铁件, 以及各种箱、盒、弯管。明管敷设工艺与暗管敷设工艺相同处请见相关部分;
 - b) 弯管(包括定型弯管)、支架、吊架预制加工: 明配管弯曲半径一般不小于管外径的 6 倍; 当两个接线盒之间只有一个弯曲时, 其弯曲半径不宜小于管外径的 4 倍。加工方法可采用冷喂法和定型弯管。支架、吊架应按设计图纸要求进行加工。
 - c) 测定箱、盒及固定点位置。
- 9.3.2.9.4 吊顶内及护墙板内管路敷设, 其施工工艺及要求:**
- a) 材质及固定参照明配管工艺, 连接、弯度、走向及压接接地等可参照暗配管工艺要求施工;
 - b) 会审图纸要结合土建结构图、建筑图与通风暖卫、消防综合布线图及各专业配合协调, 特别是在各专业管道施工交汇处, 如卫生间、通道等关键部位, 应及时绘制翻样图;
 - c) 经审核无误后, 在顶板或地面进行弹线定位。如吊顶是有方块线条的灯位, 必须按格块分均;
 - d) 管路应敷设在主龙骨的上边, 管入箱、盒必须爆灯又弯, 并以爪型螺纹管接头, 用专用扳子锁好, 在用扣压器在连接处扣压不少于 2 点, 以达到电气接地良好可靠;
 - e) 管路敷设应牢固通顺, 禁止用拦腰管或拌脚管。管路固定点的间距不得大于 1500mm。受力灯头盒应用吊杆固定, 在管入盒处及弯曲部位两端 150~300mm 处加固定卡子固定。d) 吊顶内灯头盒至灯位可采用金属可挠导管过度, 长度不宜超过 1m。金属可挠导管应使用专用接头。吊顶各种箱、盒的安装, 箱、盒口的方向应朝向检查口。
- 9.3.2.9.5 可挠金属电线管管路敷设的基本要求:**
- a) 应根据设计图纸要求, 确定管路走向、进行管路敷设。并应减少弯曲, 达到走向合理, 检修维护方便。
 - b) 应根据所敷设的部位, 环境条件, 正确选用可挠金属电线管的规格型号及附件。
- 9.3.2.9.6 可挠金属电线管暗管敷设:**
- a) 根据施工图纸确定箱、盒轴线位置, 以土建弹出的水平线、轴线为基准, 挂线找平找位, 线坠找正, 标出箱、盒实际位置。成排、成列的箱、盒位置, 应挂通线或十字线;

- b) 砖混结构随墙暗敷设时，向上引管应及时堵好管口，并用临时支杆将管沿敷设方向挑起；
 - c) 预制楼板上暗敷设时，应先找灯位注盒后配管。管路敷设后立即用强度不低于 C10 的水泥砂浆稳注保护；
 - d) 剔槽敷设时，应在槽两边先弹线，用快钎子剔，槽宽及槽深均以比管径大 5mm 为宜；
 - e) 加气混凝土墙宜用电动刀具开槽。剔槽敷设时，严禁剔横槽。
- 9.3.2.9.7 吊顶内暗敷设时，管路可敷设在主龙骨上。单独吊挂的管路，其吊点不宜超出 1000mm。箱两侧的管路固定点，不宜大于 300mm。盒、
- 9.3.2.9.8 护墙板(矿棉板轻隔墙)内暗敷设时，应随土建立龙骨同时进行。其管路固定，应用可搭金属电线管配套的卡子进行固定。
- 9.3.2.9.9 进入箱盒的管路，应排列整齐，采用 BG 型或 UBG 型接线箱连接器与箱体锁紧，并安装好 BP 型绝缘护口。当进入落地式配电箱、屏的可挠金属电线管，除应高出配电箱基础面不少于 50mm 外，还宜做排管的固定支架。
- 9.3.2.9.10 管路固定：
- a) 砖墙或砌体墙剔槽敷设的管路每隔不大 1000mm 距离，用细铅丝、铁钉固定；
 - b) 吊顶内及护墙板内管路，每隔不大于 1000mm 的距离，采用专用卡子固定。在与接线箱盒连接处，固定点距离不应大于 300mm；
 - c) 预制板(圆孔板)上的管路，可利用板孔用钉子、铅丝固定后再砂浆保护。
- 9.3.2.9.11 管路连接：
- a) 可挠金属电线管与可挠金属电线管连接以及与钢制电线管、厚铁管、各类箱盒的连接时，均应采用其配套的专用附件；
 - b) 可挠金属电线管与箱盒连接时除采用专用配套附件外，箱盒开孔排列整齐，孔径与管径相吻合，做到一管一孔不得开长孔，铁制箱盒严禁用电气焊开孔；
 - c) 可挠金属电线管与可挠金属电线管连接可采用 KS 系列连接器。由于管子、连接器自身有螺纹，可用手将管子直接拧入拧紧
- 9.3.2.9.12 当采用 VKV 系列无螺纹连接器与钢管连接时，必须用扳手或钳子将连接器的顶丝拧紧以防浇灌混凝土时松脱。
- 9.3.2.9.13 地线连接：
- a) 可挠金属电线管与管、箱盒等连接处，必需采用可挠金属电线管配套的接地来子进行连接，其接地跨接线截面不小于 4mm^2 铜线。可挠金属电线管不得采用熔焊连接地线。
 - b) 可挠金属电线管，盒、箱等均应连接一体可靠接地。
 - c) 可挠金属电线管不得作为电气接地线。交流 50V，直流 120V 及以下配管可不跨接接地线。
- 9.3.2.9.14 可挠金属电线管暗敷设时，其弯曲半径不应小于外径的 6 倍。
- 9.3.2.9.15 暗敷于建筑物、构筑物内的管路与建筑物，构筑物表面的最小保护层不应小于 15mm。Q、在暗敷设时，可挠金属电线管可能受重物压力或明显机械冲击处，应采取有效保护措施。
- 9.3.2.9.16 可挠金属电线管经过建筑物、构筑物的沉降缝或伸缩缝，应采取补偿措施，导线应留有余量。
- 9.3.2.9.17 当可挠金属电线管与不同直径的管相连时，应设置接线盒或拉线盒。
- 9.3.2.9.18 垂直敷设的可挠金属电线管，在下列情况下，应设置固定导线用的过路盒。
- a) 管内导线截面为 50mm^2 及以下，长度每超过 30m 时；
 - b) 管内导线截面为 $70\text{mm}^2 \sim 95\text{mm}^2$ ，长度每超过 20m 时；
 - c) 管内导线截面为 $120\text{mm}^2 \sim 240\text{mm}^2$ ，长度每超过 18m 时。
- 9.3.2.9.19 明管敷设：
- a) 根据设计图纸要求，结合上建结构、装修特点，注意通风、暖卫、消防等专业的影响前提下，确定管路走向、箱盒准确安装位置，进行弹线定位；
 - b) 预制管路支架、吊架，根据排管数量和管径钻好管卡固定孔位。箱盒进管孔，预先按连接器外径开好，做到一管一孔，排列整齐。接线盒上无用敲落孔不允许敲掉，配电箱(盘)不允许开长孔和电气焊开孔；
 - c) 首先用膨胀螺栓将箱盒稳装好。而后计算确定支架、吊架的具体位置在进行支架、吊架安装。应做到固定点间距均匀，转角处对称；

- d) 支架、吊架与终端、转弯点、电气器具或接线盒、配电箱(盘)边缘的距离为 150~300mm 为宜。管长不超出 1000mm 时,应最少固定两处。中间的支架、吊架的最大距离不应超出下表规定值;
- e) 明配时,可挠金属电线管其弯曲,弯曲半径不应小于管径的 3 倍。抱柱、梁弯曲时,可采用专用的 30°弯附件进行配接;
- f) 上人吊顶内可挠金属电线管敷设应按明管要求进行敷设;
- g) 吊顶板内接线盒如采用可挠金属电线管引至灯具或设备时,其长度不宜超出 1000mm,两端应采用配套的连接锁固,其管外皮保护接地线应与接线盒处进行连接或与盒内 PE 保护线连接。
- h) 水平或垂直敷设的明配可挠金属电线管,其允许偏差为 5%,全长偏差不应大于管内径的 1/2。明敷前应注意不要使可挠金属电线管出现碎弯,否则不宜达到质量标准。
- i) 沉降缝或伸缩缝应做补偿处理。

9.3.2.10 硬质阻燃塑料管(PVC)明、暗敷设施工

9.3.2.10.1 按照设计图加工好支架,吊架、包箍、铁件及管弯。

9.3.2.10.2 测定盒、箱及管路固定点位置:

- a) 按照设计图测出盒、箱、出线口等准确位置。测量时,应使用自制尺杆,弹线定位;
- b) 根据测定的盒、箱位置,把管路的垂直点水平线弹出,按照要求标出支架,吊架固定点具体尺寸位置。

9.3.2.10.3 管路固定:

- a) 胀管法:先在墙上打孔,将胀管插入孔内,再用螺丝(栓)固定;
- b) 剔注法:按测定位置,剔出墙洞用水把洞内浇湿,再将合好的高标号砂浆填入洞内,填满后,将支架、吊架或螺栓插入洞内,校正埋入深度和平直,再将洞口抹平;
- c) 先固定两端支架、吊架,然后拉直线固定中间的支架、吊架。

9.3.2.10.4 管路敷设:

- a) 断管:小管径可使用剪管器,大管径可使用钢锯锯断,断口后将管口锉平齐;
- b) 敷管时,先将管卡一端的螺丝(栓)拧紧一半,然后将管敷设于管卡内,逐个拧紧;
- c) 支架、吊架位置正确、间距均匀、管卡应平正牢固:埋入支架应有燕尾,埋入深度不应小于 120mm;用螺栓穿墙固定时,背后加垫圈和弹簧垫用螺母紧牢固;
- d) 管水平敷设时,高度应不低于 2000mm;垂直敷设时,不低于 150mm (1500mm 以下应加保护管);
- e) 管路较长敷设时,超过下列情况时,应加接线盒:管路无弯时,30m;管路有一个弯时,管路有两个弯时,15m;管路有三个弯时,8m;如无法加装接线盒时,应将管直径加大-20mm;

9.3.2.10.5 管路连接:

- a) 管口应平整光滑;管与管、管与盒(箱)等器件应采用插入法连接,连接处接合面应涂专用胶合剂,接口应牢固密封;
- b) 管与管之间采用套管连接时,套管长度宜为管外径的 1.5~3 倍:管与管的对口应位于套管中处对平齐;
- c) 管与器件连接时,插入深度宜为管外径的 1.1~1.8 倍。

9.3.2.10.6 管路入盒、箱连接:

- a) 管路入箱、盒一律采用端接头与内锁母连接,要求平整、牢固。向上立管管口采用端帽护口,防止异物堵塞管路;
- b) 变形缝做法变形缝穿墙过管及保护管,保护管应能承受管外的冲击,保护管的管径宜大于穿线管的管外径二级。

9.3.2.10.7 暗管敷设时的弹线定位:

- a) 根据设计图要求,在砖墙确定盒、箱位置进行弹线定位,按弹处的水平线用小线和水平尺测量出盒、箱准确位置并标出尺寸。

- b) 根据设计图灯位要求,在现浇混凝土板,进行测量后,标注出灯头盒的准确位置尺寸。c) 各种隔墙剔槽稳埋开关盒弹线。根据设计图要求,在砖墙、泡沫混凝土墙、石膏孔板墙、礁渣砖墙等,需要稳埋开关盒的位置,进行测量确定开关盒准确位置尺寸。

9.3.2.10.8 加工弯管:

- a) 阻燃塑料管敷设与爆弯对环境温度的要求如下:阻燃塑料管及其配件的敷设,安装和喂弯制作,均应在原材料规定的允许环境温度下进行,其温度不易低于 -15°C 。
b) 管径在 25mm 及其以下可以用冷法,如下将弯簧插入(PVC)管内需弯处,两手抓住弯簧两端头,膝盖顶在被弯处,用手板逐步爆出所需弯度,然后抽出弯簧。

9.3.2.10.9 盒、箱固定应平整牢固、灰浆饱满,纵横坐标准确,符合设计图和施工验收规范规定。

9.3.2.10.10 暗敷管路:

- a) 管路连接应使用套箍连接(包括端接头接管)。
b) 管路垂直或水平敷设时,每隔 1m 距离应有一个固定点,在弯曲部位应以圆弧中心点为始点距两端 300~500mm 处各加一个固定点。
c) 管进盒、箱,一管一孔,先接端接头然后用内锁母固定在盒、箱上,在管孔上用顶帽型护口堵好管口,最后用纸或泡沫塑料块堵好盒子口(堵盒子口的材料可采用现场现有柔软物件,如水泥纸袋等)。
d) 现浇混凝土楼板管路暗敷设:根据建筑物内房间四周墙的厚度,弹十字线确定灯头盒的位置,将端接头、内锁母固定在盒子的管孔上,使用顶帽护口堵好管口,并堵好盒口,将固定好盒子,用机螺丝或短钢筋固定在底筋上。跟着敷管、管路应敷设在弓箭的下面底筋的上面,管路每隔 1m 处用镀锌铁丝绑扎牢。引向隔断墙的管子、可使用“管帽”预留管口,拆模后取出管帽再接管
e) 灰土层内管路暗敷设:灰土层夯实后进行挖管路槽,接着敷设管路,然后在管路上面用混凝土砂浆埋护,厚度不宜小于 80mm。

9.3.2.10.11 扫管穿带线:

对于现浇混凝土结构,如墙、楼板应及时进行扫管。对于砖混结构墙体,在抹灰前进行扫管,有问题时修改管路,便于土建修复。经过扫管后确认管路畅通,及时穿好带线,并将管口、盒口、箱口堵好,加强成品配管保护,防止出现二次堵塞管路现象。

9.3.2.11 线槽敷设施工

9.3.2.11.1 弹线定位。

9.3.2.11.2 预留孔洞:根据设计图标注的轴线部位,将预制加工好的木质或铁质框架,固定在标出的位置上,并进行调直找正,待现浇混凝土凝固模板拆除后,拆下框架,并抹平孔洞口。

9.3.2.11.3 支架与吊架安装要求及预埋吊杆、吊架:

- a) 支架与吊架距离上层楼板不应小于 150~200mm;距地面高度不应低于 100~150mm。b) 轻钢龙骨上敷设线槽应各自有单独卡具吊装或支撑系统,吊杆直径不应小于 8mm;支撑应固定在主龙骨上,不允许固定在辅助龙骨上;
b) 采用直径不小于 8mm 的圆钢,经过切割、调直、爆弯及焊接等步骤制作成吊杆、吊架。其端部应攻丝以便于调整。在配合土建结构中,应随着钢筋绑扎配筋的同时,将吊杆或吊架错固在所标出的固定位置。在混凝土浇注时留有专人看护预防吊杆或吊架移位;
c) 预埋铁的自制加工。

9.3.2.11.4 金属膨胀螺栓安装:

- a) 钻孔直径的误差不得超过 $+0.5\sim-0.3\text{mm}$;深度误差不得超过 $+3\text{mm}$;钻孔后应将孔内残存的碎屑清除净。
b) 螺栓固定后,其头部偏斜值不大于 2mm。
c) 沿着墙壁或顶板根据设计图进行弹线定位,标出固定点的位置。
d) 根据支架或吊架承重的荷重,选择相应的金属膨胀螺栓及钻头,所选钻头长度应大于套管长度。开孔的深度。
e) 应先清除干净打好的孔洞内的碎屑,然后在用木锤或垫上木块后,用铁锤将膨胀螺栓敲进洞内,应保证套管与建筑物表面平齐,螺栓端部外露,敲击时不得损伤螺栓的丝扣。

f) 埋好螺栓后, 可用螺母配上相应的垫圈将支架或吊架直接固定在金属膨胀螺栓上。

9.3.2.11.5 线槽安装:

- a) 线槽的接口应平整, 接缝处应紧密平直。横盖装上后应平整, 无翘角, 出线口的位置准确。
- b) 不允许将穿过墙壁的线槽与墙上的孔洞一起抹死
- c) 线槽的所有非导电部分的铁件均应相互连接和跨接, 使之成为一连续导体, 并做好整体接地。
- d) 当线槽的底板对地距离低于 2.4m 时, 线槽本身和线盖板均必加装保护地线。2.4m 以上的线槽盖板可不加保护地线。
- e) 线槽经过建筑物的变形缝(伸缩缝、沉降缝)时, 线槽本身应断开, 槽内用内连接板搭接, 不需固定。保护地线和槽内导线均应留有补偿余量。
- f) 敷设在竖井、吊顶、通道、夹层及设备层等处的线槽应符合有关防火要求
- g) 线槽直线段连接应采用连接板, 用垫圈、弹簧垫圈、螺母紧固, 接荐处应缝隙严密平
- h) 建筑物的表面如有坡度时, 线槽应随其变化坡度。待线槽全部敷设完毕后, 应在配线之前进行调整检查。
- i) 吊装金属线槽: 万能型吊具一般应用在钢结构中, 如工字钢、角钢、轻钢龙骨等结构, 可预先将吊具、卡具、吊杆、吊装器组装成一体, 在标出的固定点位置处进行吊装, 逐件地将吊装卡具压接在钢结构上, 将顶丝拧牢。
- j) 出线口处应利用出线口盒进行连接, 末端部位要装上封堵, 在盒、箱、柜进出线处采用抱脚连接。
- k) 地面线槽安装时, 应及时配合土建地面工程施工。

9.3.2.11.6 线槽内保护地线安装:

- a) 保护地线应根据设计图要求敷设在槽内一侧, 接地处螺丝直径不应小于 6mm; 并且需要加平垫和弹簧垫圈, 用螺母压接牢固。
- b) 金属线槽的宽度在 100mm 以内(含 100mm), 两段线槽用连接板连接处, 每端螺丝固定点不少于 4 个; 宽度在 200mm 以上(含 200mm) 两端线槽用连接板连接的保护地线每端螺丝固定点不少于 6 个。

9.3.2.11.7 成品保护应符合下列要求:

- a) 敷设管路时, 保持墙面、顶棚、地面的清洁完整。修补铁件油漆时, 不得污染建筑物。
- b) 施工用高凳时, 不得碰撞墙、角、门、窗; 更不得靠墙面立高凳: 高凳脚应有包扎物, 既防划伤地板, 又防滑倒。
- c) 管路敷设完毕后注意成品保护, 特别是在现浇混凝土结构施工中, 应派电工看护, 以防管路移位或受机械损伤。在合模和拆模时, 应注意保护管路不要移位、砸扁或踩坏等现象。
- d) 剔槽不得过大、过深或过宽。预制梁柱和应力楼板均不得随意剔槽打洞。混凝土楼板、墙等均不得私自断筋。
- e) 明配管路及电气器具时, 要保持顶棚, 墙面及地面的清洁完整。搬运材料和使用高凳等机具时, 不得碰坏门窗、墙面等。电气照明器具安装完后不要再喷浆。
- f) 吊顶内稳盒配管时, 不要踩坏龙骨。严禁踩电线管行走, 刷防锈漆不得污染墙面、吊顶或护墙板等。
- g) (其它专业在施工中, 注意不得碰坏电气配管。亚禁私自改动电线管及电气设备。

9.4 电气配线

9.4.1 施工流程及要求

9.4.1.1 导线选择

9.4.1.1.1 应根据设计图要求选择导线。进(出)户的导线应使用橡胶绝缘导线, 严禁使用塑料绝缘导线。

9.4.1.1.2 相线、中性线及保护地线的颜色应加以区分, 用黄绿色相间的导线做保护地线, 淡蓝色导线做中性线。

9.4.1.2 穿带线扫管

9.4.1.2.1 带线一般均采用中 1.2~2.0mm 的铁丝。先将铁丝的一端弯成不封口的圆圈, 再利用穿线器

将带线穿入管路内，在管路的两端均应留有 10~15cm 的余量。

9.4.1.2.2 在管路较长或转弯较多时，可以在敷设管路的同时将带线一并穿好。

9.4.1.2.3 穿带线受阻时，应用两根铁丝同时搅动，使两根铁丝的端头互相钩绞在一起，然后将带线拉出。

9.4.1.2.4 阻燃型塑料波纹管的管壁呈波纹状，带线的端头要弯成圆形。

9.4.1.2.5 清扫管路：将布条的两端牢固的绑扎在带线上，两人来回拉动带线，将管内杂物清净。

9.4.1.3 放线及断线

9.4.1.3.1 放线前应根据施工图对导线的规格、型号进行核对。

9.4.1.3.2 放线时导线应置于放线架或放线车上。

9.4.1.3.3 剪断导线时，导线的预留长度应按以下四种情况考虑：

- a) 接线盒、开关盒、插销盒及灯头盒内导线的预留长度应为 15cm；
- b) 配电箱内导线的预留长度应为配电箱体周长的 1/2；
- c) 出户导线的预留长度应为 1.5m；
- d) 公用导线在分支处，可不剪断导线而直接穿过。

9.4.1.4 电线与带线的绑扎

9.4.1.4.1 当导线根数较少时，例如二至三根导线，可将导线前端的绝缘层削去，然后将线芯直接插入带线的盘圈内并折回压实，绑扎牢固。使绑扎处形成一个平滑的锥形过渡部位。

9.4.1.4.2 当导线根数较多或导线截面较大时，可将导线前端的绝缘层削去，然后将线芯斜错排列在带线上，用绑线缠绕绑扎牢固。使绑扎接头处形成一个平滑的锥形过渡部位，便于穿线。

9.4.1.5 管内穿线

9.4.1.5.1 钢管(电线管)在穿线前，应首先检查各个管口的护口是否齐整，如有遗漏和破损，均应补齐和更换。

9.4.1.5.2 当管路较长或转弯较多时，要在穿线的同时往管内吹入适量的滑石粉。

9.4.1.5.3 两人穿线时，应配合协调。

9.4.1.6 线槽敷线

9.4.1.6.1 线槽内配前应消除线槽内的积水和污物。

9.4.1.6.2 同一线槽内(包括绝缘在内)的导线截面积总和应不超过内部截面积的 40%。

9.4.1.6.3 线槽底向下配线时，应将分支导线分别用尼龙绑扎带绑扎成束，并固定在线槽底板下以防导线下垂。

9.4.1.6.4 不同电压、不同回路、不同频率的导线应加隔板放在同一线槽内。下列情况时，可直接放在同一线槽内：电压在 65V 及以下，同一设备或同一流水线的动力和控制回路；照明花灯的所有回路；三相四线制的照明回路。

9.4.1.6.5 导线较多时，除采用导线外皮颜色区分相序外，也可利用在导线端头和转弯处做标记的方法来区分。

9.4.1.6.6 接线盒内的导线预留长度不应超过 15cm；盘、箱内的导线预留长度应为其周长的 1/2。

9.4.1.6.7 从室外引入室内的导线，穿过墙外的一段应采用橡胶绝缘导线，不允许采用塑料绝缘导线。穿墙保护管的外侧应有防水措施。

9.4.1.7 导线连接

9.4.1.7.1 配线导管的线芯连接，一般采用焊接、压板压接或套管连接。

9.4.1.7.2 配线导线与设备、器具的连接，应符合以下要求：

- a) 导线截面为 10mm^2 及以下的单股铜(铝)芯线可直接与设备、器具的端子连接；
- b) 导线截面为 2.5mm^2 及以下的多股铜芯线的线芯应先拧紧搪锡或压接端子后再与设备器具的端子连接；
- c) 多股铝芯线和截面大于 2.5mm^2 的多股铜芯线的终端，除设备自带插接式端子外，应先焊接或压接端子再与设备、器具的端子连接。

9.4.1.7.3 导线连接熔焊的焊缝外形尺寸应符合焊接工艺标准的规定,焊接后应清除残余焊药和焊渣。焊缝严禁有凹陷、夹渣、断股、裂缝及根部未焊合等缺陷。

9.4.1.7.4 锡焊连接的焊缝应饱满、表面光滑。焊剂应无腐蚀性,焊接后应清除焊区的残余焊剂。E、压板或其他专用来具,应与导线线芯的规格相匹配,紧固件应控紧到位,防松装置应齐全。

9.4.1.7.5 套管连接器和压模等应与导线线芯规格匹配。压接时,压接深度、压口数量和压接长度应符合有关技术标准的相关规定。

9.4.1.7.6 在配电配线的分支线连接处,干线不应受到支线的横向拉力。

Q、导线与针孔式接线桩连接(压接):

把要连接的导线的线芯插入接线桩头针孔内,导线裸露出针孔 1~2mm,针孔大于导线直径 1 倍时需要折回头插入压接。

9.4.1.8 导线焊接

9.4.1.8.1 焊接前将铝导线线芯散开顺直合拢,用绑线把连接处作临时捆绑。导线绝缘层处用浸过水的石棉绳包好,以防烧坏。

9.4.1.8.2 焊接完后必须用布将焊接处的焊剂及其它污物擦净。

9.4.1.9 导线包扎

用橡胶(或粘塑料)绝缘带从导线接头处始端的完好绝缘层开始,缠绕 1~2 个绝缘带幅宽度,再以半幅宽度重叠进行缠绕。在包扎过程中应尽可能的收紧绝缘带。最后在绝缘层上缠绕 1~2 圈后,再进行回缠。采用橡胶绝缘带包扎时,应将其拉长 2 倍后再进行缠绕。然后再用黑胶布包扎,包扎时要衔接好,以半幅宽度边压边进行缠绕,同时在包扎过程中收紧胶布,导线接头处两端应用黑胶布封严密。包扎后应呈枣核形。

9.4.1.10 线路检查及绝缘摇测

9.4.1.10.1 线路检查:接、焊、包全部完成后,应进行自检和互检:检查导线接、焊、包是否符合设计要求及有关施工验收规范及质量验评标准的规定。不符合规定时应立即纠正,检查无误后再进行绝缘摇测。

9.4.1.10.2 绝缘摇测:照明线路的绝缘摇测一般选用 500V、量程为 0~500M Ω 的兆欧表。

9.4.1.11 成品保护

9.4.1.11.1 穿线时不得污染设备和建筑物品,应保持周围环境。

9.4.1.11.2 使用高凳及其它工具时,应注意不得碰坏其它设备和门窗、墙面、地面等。

9.4.1.11.3 在接、焊、包全部完成后,应将导线的接头盘入盒、箱内,并用纸封堵严实,以防污染。同时应防止盒、箱内进水。

9.4.1.11.4 穿线时不得遗漏带护线套管或护口。

9.5 灯具安装

9.5.1 灯具固定

9.5.1.1 当在砖混中安装电气照明装置时,应采用预埋吊钩、螺栓、螺钉、膨胀螺栓、尼龙塞或塑料塞固定:严禁使用木楔。当设计无规定时,上述固定件的承载能力应与电气照明装置的重量相匹配。

9.5.1.2 软线吊灯,灯具重量在 0.5kg 及以下时,采用软电线自身悬吊安装;当软线吊灯灯具重量大于 0.5kg 时,灯具安装固定采用吊链,且软电线均匀编叉在吊链内,使电线不受拉力,编叉间距应根据吊链长度控制在 50~80mm 范围内。

9.5.1.3 当吊灯灯具重量大于 3kg 时,应采用预埋吊钩或螺栓固定。

9.5.1.4 灯具固定应牢固可靠,禁止使用木楔。每个灯具固定用的螺钉或螺栓不应少于 2 个。

9.5.1.5 当绝缘台直径为 75mm 及以下时,可采用 1 个螺钉或螺栓固定。E、采用钢管作灯具的吊杆时,钢管内径不应小于 10mm;钢管壁厚度不应小于 1.5mm。F、花灯吊钩圆钢直径不应小于灯具挂销直径,且不应小于 6mm;大型花灯的固定及悬吊装置,应按灯具重量的 2 倍做过载试验。

9.5.1.6 固定灯具带电部件的绝缘材料以及提供防触电保护的绝缘材料，应耐燃烧和防明火。H、嵌入顶棚内的装饰灯具应固定在专设的框架上，导线不应贴近灯具外壳，且在灯盒内应留有余量，灯具的边框应紧贴在顶棚面上。

9.5.2 灯具组装

9.5.2.1 组合式吸顶灯的组装

9.5.2.1.1 将灯具的托板放平，如果托板为多块拼装而成，就要将所有的边框对齐，并用螺丝固定，将其连成一体，然后按照说明书及示意图把各个灯口装好。

9.5.2.1.2 确定出线的位置，将端子板(瓷接头)用机螺丝固定在托板上。

9.5.2.1.3 根据已固定好的端子板(瓷接头)至各灯口的距离掐线，把掐好的导线剥出线芯，盘好圈后，进行涮锡，然后压入各个灯口，理顺各灯头的相线和零线，用线卡子分别固定，并且按供电要求分别压入端子板，组装好后试验电路是否合格。

9.5.2.2 吊灯花灯组装

首先将导线从各个灯口穿到灯具本身的接线盒里。一端盘圈，涮锡后压入各个灯口。理顺各个灯头的相线和零线，另一端涮锡后根据相序分别连接，包扎并甩出电源引入线，最后将电源引入线，吊杆中穿出。组装好后检验电路是否合格。

9.5.2.3 灯具接线

9.5.2.3.1 穿入灯具的导线在分支连接处不得承受额外压力和磨损，多股软线的端头应挂锡，盘圈，并按顺时针方向弯钩，用灯具端子螺丝拧固在灯具的接线端子上。

9.5.2.3.2 螺口灯头接线时，相线应接在中心触点的端子上，零线应接在螺纹的端子上。

9.5.2.3.3 荧光灯的接线应正确，电容器应并联在镇流器前侧的电路配线中，不应串联在电路内。D、灯具内导线应绝缘良好，严禁有漏电现象，灯具配线不得外露，并保证灯具能承受定的机械力和可靠地安全运行。

9.5.2.3.4 灯具线不应有接头，在引入处不应受机械力。

9.5.2.3.5 灯具线在灯头、灯线盒等处应将软线端作保险扣，防止接线端子不能受力。

9.5.2.4 塑料(木)台的安装

9.5.2.4.1 将接线线从塑料(木)台的出线孔中穿出，将塑料(木)台紧贴住建筑物表面，塑料(木)台的安装孔对准灯头盒螺孔，用机螺丝将塑料(木)台固定牢固

9.5.2.4.2 把从塑料(木)台甩出的导线留出适当维修长度，削出线芯，然后推入灯头盒内，线芯应高出塑料(木)台的台面，用软线在接灯线芯上缠绕 5~7 圈后，将灯线芯折回压紧。用粘塑料带和黑胶布分层包扎紧密。将包扎好的接头调顺，扣于法兰盘内，法兰盘吊盒、平灯口应与塑料(木)台的中心找正，用长度小于 20mm 的木螺丝固定。

9.5.2.5 日光灯安装

根据设计图确定出日光灯的位置，将日光灯贴紧建筑物表面，日光灯的灯箱应完全遮盖住灯头盒，对着灯头盒的位置打好进线孔，将电源线甩入灯箱，在进线孔处应套上塑料管以保护导线。找好灯头盒螺孔的位置，在灯箱的底板上用电钻打好孔，用机螺丝拧牢固，在灯箱的另一端应使用胀管螺栓进行固定。如果日光灯是安装在吊顶上的，应该用自攻螺丝将灯箱固定在龙骨上。灯箱固定好后，将电源线压入灯箱内的端子板(瓷接头)上，把灯具的反光板固定在灯箱上，并将灯箱调整顺直，最后把日光灯管装好。

9.5.2.6 各型花灯安装

9.5.2.6.1 各型组合式吸顶花灯安装：根据预埋的螺栓和灯头盒位置，在灯具的托板上用电钻开好安装孔和出线孔，安装时将托板托起，将电源线和从灯具甩出的导线连接并包扎严密。应尽可能的把导线塞入灯头盒内，然后把托板的安装孔对准预埋螺栓，使托板四周和顶棚贴紧，用螺母将其拧紧，调整好各个灯口，悬挂好灯具的各种装饰物，并上好灯管和灯泡。

9.5.2.6.2 吊式花灯安装：将灯具托起，并把预埋好的吊杆插入灯具内，把吊挂销钉插入后将其尾部掰成燕尾状，并且将其压平。导线接好头，包扎严实。理顺后向上推起灯具上部的扣碗，将接头扣于其内，且将扣碗紧贴顶棚，拧紧固定螺丝。调整好各个灯口上好灯泡，最后配上灯罩。

9.5.2.7 荧光带的安装

根据灯具的外形尺寸确定其支架的支撑点，再根据灯具的具体重量经过认真核算，选用型材制作支架，做好后，根据灯具的安装位置，用预埋件或用胀管螺栓把支架固定牢固，轻型光带的支架可以直接固定在主龙骨上：大型光带必须先下好预埋件，将光带的支架用螺丝固定在预埋件上，固定好支架，将光带的灯箱用机螺丝固定在支架上，再将电源线引入灯箱与灯具的导线连接并包扎紧密。调整各个灯口和灯脚，装上灯泡和灯管，上好灯罩，最后调整灯具的边框应与顶棚面的装修直线平行。如果灯具对称安装，其纵向中心轴线应在同一直线上，偏斜不应大于 5mm。

9.5.2.8 壁灯的安装

先根据灯具的外形选择合适的木台(板)或灯具底托把灯具摆放在上面，四周留出的余量要对称，然后用电钻在木板上开出线孔和安装孔，在灯具的底板上也开好安装孔。将灯具的灯头线从木台(板)的出线孔用出，在墙壁上的灯头盒内接头，并包扎严密，将接头塞入盒内。把木台或木板对正灯头盒、贴紧墙面，可用机螺丝将木台直接固定在盒子耳朵上，采用木板时应用胀管固定。调整木台(板)或灯具底托使其平正不歪斜，再用机螺丝将灯具拧在木台上(板)或灯具底托上，最后配好灯泡、灯管和灯罩，安装在室外的壁灯，其台板或灯具底托与墙面之间应加防水胶垫，并应打好泄水孔。

9.5.2.9 公共场所用的应急灯和疏散指示灯安装

要有明显的标志。公共场所照明宜装设自动节能开关。

9.5.2.10 低压工作灯 36V 及以下照明变压器的安装

9.5.2.10.1 电源侧应有短路保护，其熔丝的额定电流不应大于变压器的额定电流。

9.5.2.10.2 固定的外壳、铁芯和低压侧的任意一端或中性点，均应设置接地或接零。

9.5.2.11 防水灯的安装

9.5.2.11.1 防水软线吊灯，常规有两种组合形式：一是带台吊线盒可以和胶木防水灯座组合：另一种是由瓷质吊线盒和瓷座防水软线灯座组合而成

9.5.2.11.2 普通的安装木(塑料)台时，与建筑物顶棚表面相接触部位应加设 mm 厚的橡胶垫 C、安装瓷质吊线盒及防水软线灯时，先将吊线盒与灯座及木(塑料)台组装连接了，并应严格控制灯位盒内开关线与工作零线的连接。

9.5.2.11.3 安装胶木吊线盒时，应把吊线盒与木(塑料)台先固定在一起，把灯位盒内的电源线通过橡胶垫及木(塑料)台和吊线盒组装好以后固定在灯位盒上。

9.5.2.11.4 防水软线灯做直线路连接时，两个接线头应上、下错开 30~40mm。开关线连接于与防水灯座中心触点相连接的软线上，工作零线连接于与防水软线灯座螺口相连接的软线上。

9.5.2.12 应急照明灯具安装

9.5.2.12.1 疏散照明由安全出口标志灯和疏散标志灯组成。安全出口标志灯距地高度不低于 2m，且安装在疏散出口和楼梯口里侧的上方。

9.5.2.12.2 疏散标志灯安装在安全出口的顶部，楼梯间、疏散走道及其转角处应安装在 m 以下的墙面上。不易安装的部位可安装在上部。疏散通道上的标志灯间距不大于 20m (人防工程不大于 10m)。

9.5.2.12.3 应急照明灯具、运行中温度大于 60℃ 的灯具，当靠近可燃物时，采取隔热、散热等防火措施。当采用白炽灯，卤钨灯等光源时，不直接安装在可燃装修材料或可燃物件上。

9.5.2.12.4 疏散照明线路采用耐火电线、电缆，穿管明敷或在非燃烧体内穿钢性导管暗敷，暗敷保护层厚度不小于 30mm。电线采用额定电压不低于 750V 的铜芯绝缘电线。

9.5.2.13 灯具的接地

当灯具距地面高度小于 2.4m 时,灯具的可接近裸露导体必须接地(PEN)可靠,并应有专用接地螺栓,且有标识。

9.5.2.14 灯具安装工艺的其他要求

- 9.5.2.14.1 同一室内或场所成排安装的灯具,其中心线偏差不应大于 5mm。
- 9.5.2.14.2 日光灯和高压汞灯及其附件应配套使用,安装位置应便于检查和维修。
- 9.5.2.14.3 公共场所用的应急照明灯具和疏散指示灯,应有明显的标志。无专人管理的公共场所照明宜装设自动节能开关。
- 9.5.2.14.4 矩形灯具的边框宜与顶棚面的装饰直线平行,其偏差不应大于 5mm。
- 9.5.2.14.5 日光灯管组合的开启式灯具,灯管排列应整齐,其金属或塑料的间隔片不应有扭曲等缺陷。
- 9.5.2.14.6 对装有白炽灯泡的吸顶灯具,灯泡不应紧贴灯罩;当灯泡与绝缘台之间的距离小于 5mm 时,灯泡与绝缘台之间应采取隔离措施。安装在重要场所的大型灯具的玻璃罩,应采取防止玻璃罩破裂后向下溅落的措施。一般可采用透明尼龙丝编织的保护网,网孔的规格应根据实际情况决定。
- 9.5.2.14.7 安装在室外的壁灯应有泄水孔,绝缘台与墙面之间应有防水措施。

9.5.2.15 成品保护

- 9.5.2.15.1 在安装、运输中应加强保管,成批灯具应进入成品库,码放整齐、稳固;搬运时应轻拿轻放,以免碰坏表面的镀锌层、油漆及玻璃罩;设专人保管,建立责任制,对操作人员做好成品保护技术交底,不应过早地拆去包装纸。
- 9.5.2.15.2 安装灯具时不要碰坏建筑物的门窗及墙面。
- 9.5.2.15.3 灯具安装完毕后不得再次喷浆,以防止器具污染。
- 9.5.2.15.4 电气照明装置施工结束后,对施工中造成的建筑物、构筑物局部破损部分,应修补完整。

9.6 开关、插座安装

9.6.1 清理

器具安装之前,将预埋盒子内残存的灰块、杂物剔掉清除干净,再用湿布将盒内灰尘擦净若盒子有锈蚀,需除锈刷漆。

9.6.2 接线

9.6.2.1 单相双孔插座接线。应根据插座的类别和安装方式而确定接线方法:

- a) 横向安装时,面对插座的右极接线柱应接相线,左极接线柱应接中性线;
- b) 竖向安装时,面对插座的上极接线柱应接相线,下极接线柱应接中性线。

9.6.2.2 单相三孔及三相四孔插座接线时,应符合以下规定:

- a) 单相三孔插座接线时,面对插座上孔的接线柱应接保护接地线,面对插座的右极的接线柱应接相线,左极接线柱应接中性线。
- b) 三相四孔插座接线时,面对插座上孔的接线柱应接保护地线,下孔极和左右两极接线柱分别接相线。
- c) 接地或接零线在插座处不得串联连接。
- d) 插座箱是由多个插座组成,众多插座导线连接时,应采用 LC 型压接帽压接总头后,然后再作分支线连接。交、直流或不同电压的插座安装在同一场所时,应设置明显标志加以区别,其插头与插座必须配套,严禁互相代用。
- e) 接线时。首先,将箱内甩出的导线留出维修余量,削出线芯,操作要精心,不得碰线芯。将导线按顺时针方向盘绕在开关、插座对应的接线柱上旋紧压头,连接独芯导线时,可将线芯直接插入接线孔内,紧固顶丝将其导线芯压紧。线芯不得外露。

9.6.2.3 开关接线,应符合以下要求:

- a) 相线应经开关控制。接线时应仔细,识别导线的相线与零线,严格做到开关控制(即分断或接通)电源相线,应使开关断开后灯具上不带电。
- b) 扳把开关通常为两个静触点,分别由两个接线柱连接:连接时除应把相线接到开关上外,并应接成扳把向上为开灯,扳把向下为关灯。接线时不可接反,否则维修灯具时,易造成意外的

触电或短路事故。接线后将开关芯固定在开关盒上，将扳把上的白点(红点)标记朝下面安装。开关的扳把必须安正，不得卡在盖板上，盖板与开关芯用机螺丝固定牢固，盖板应紧贴建筑物表面。

- c) 双联及以上的暗扳把开关，每一联即为一只单独的开关，能分别控制一盏电灯。接线时，应将相线连接好，分别接到开关上与动触点连通的接线柱上，而将开关线接到开关静触点的接线柱上。
- d) 暗装的开关应采用专用盒。专用盒的四周不应有空隙，盖板应端正，并应紧贴墙面。

9.6.3 开关和插座安装

9.6.3.1 开关安装

- 9.6.3.1.1 灯的开关位置应便于操作，安装的位置必须符合设计要求和规范的规定。
- 9.6.3.1.2 安装在同一室内的开关，宜采用同一系列的产品，开关的通断位置应一致，且操作灵活，接触可靠。
- 9.6.3.1.3 开关安装的位置要求是：开关边缘距门框距离宜为 150~200mm，距地面高度宜为 1300mm。拉线开关距地面高度宜为 2000~3000mm，且拉线出口应垂直向下。
- 9.6.3.1.4 开关安装允许偏差值的规定是：并列安装的相同型号开关距地面高度应一致，高度差不应大于 1mm。同一室内安装的开关高度差不应大于 5mm。并列安装的拉线开关的相邻间距不宜小于 20mm。
- 9.6.3.1.5 相线应经开关控制，民用住宅严禁设置床头开关

9.6.3.2 插座安装

- 9.6.3.2.1 插座应采用安全型插座，其安装的标高应符合设计要求和规范的规定
- 9.6.3.2.2 落地式插座应具有牢固可靠的保护盖板。地插座面板与地面齐平、紧贴地面、盖板固定牢固密封良好。
- 9.6.3.2.3 插座标高允许偏差值应符合以下规定：同一室内安装的插座高度差不宜大于 5mm；并列安装的相同型号的插座高度差不宜大于 1mm。
- 9.6.3.2.4 明装插座必须安装在塑料台上，位置应垂直端正，用木螺丝固定牢固。
- 9.6.3.2.5 暗装插座应用专用盒，盖板应端正，紧贴墙面。每一插座位置上必须使用户能任意使用 I 类和 II 类家用电器。
- 9.6.3.2.6 常规家用电器的插座，单相者用三孔插座，三相者用四孔插座，其中一孔应与保护零线紧密连接。

9.6.3.3 成品保护

- 9.6.3.3.1 安装开关、插座时不得碰坏墙面，要保持墙面的清洁。
- 9.6.3.3.2 开关、插座安装完毕后，不得再次进行喷浆，以保持面板的清洁。
- 9.6.3.3.3 在插座上不要插接超过插座允许的临时负荷。
- 9.6.3.3.4 其它工种在施工时，不要碰坏和碰歪开关、插座。