

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

电力行业循环水系统智慧化管理分级指南

Guidelines for the Hierarchical Smart Management of Circulating Water Systems in
the Power Industry

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发 布

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由 提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

电力行业循环水系统智慧化管理分级指南

1 范围

本标准规定了电力行业循环水系统智慧化管理的分级原则、等级划分要素及各等级技术要求，适用于火电、水电、核电等各类电力企业的循环水系统智慧化管理，其他行业循环水系统可参照执行。

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 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》

GB/T 33745-2017 《物联网 术语》

GB/T 34680.1-2017 《智慧城市评价模型及基础评价指标体系 第1部分：总体框架及分项评价指标制定的要求》

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

3.1

智慧化管理：

基于物联网、大数据、人工智能等技术，实现循环水系统数据自动采集、状态智能监测、故障预警诊断、运行优化调控的管理模式。

3.2

管理智能化系统：

由感知设备、通信网络、数据平台、控制模块等硬件及配套软件组成的综合系统。

3.3

系统水量控制：

对循环水量、补充水量、排污水量等参数的动态调节。

3.4

系统水质控制：

对pH值、电导率、浊度、总磷、余氯等水质指标的实时监测与调控。

3.5

运行状态评估：

基于设备振动、温度、压力等参数的设备健康状态评价。

3.6

运行效率评估：

对系统用水效率、用能效率、药剂投加效率的量化分析。

4 管理智能化分级原则

基于系统对数据的采集、分析、决策、执行及交互能力，将智慧化管理划分为5个等级，其中3级为初阶智慧化，5级为高阶智慧化。

5 管理智能化等级划分要素

等级要素	1级（初级）	2级（进阶）	3级（初阶智慧化）	4级（中级智慧化）	5级（高阶智慧化）
数据监测能力	基础参数监测	基础+效果参数监测	多维度参数实时监测	全参数动态监测	
数据分析能力	阈值报警	趋势分析	故障诊断模型	能效优化模型	预测性维护模型
决策与执行能力	人工干预	半自动控制	自动调节（单参数）	自动协同控制	自主优化运行
系统交互能力	无	无	局部系统联动	跨系统协同	智慧园区集成

6 管理智能化各等级技术要求

- 1级：基础监测与报警
- 数据监测：实现循环水量、水温、压力等基础参数的实时监测，数据存储周期≥7天。
- 报警功能：对超限参数（如水温>40℃）进行声光报警，报警响应时间≤5秒。
- 典型应用：人工抄表+本地显示器报警，适用于小型水电站循环水系统。
- 2级：进阶监测与控制
- 数据扩展：增加pH值、电导率、浊度等水质参数监测，数据存储周期≥30天。
- 控制功能：实现排污阀、加药泵的定时启停控制，控制精度±5%。
- 典型应用：PLC控制+上位机监控，适用于中型火电厂循环水系统。
- 3级：初阶智慧化管理
- 智能分析：
- 建立设备故障诊断模型，故障识别准确率≥85%。
- 实现浓缩倍率自动优化，节水率较人工控制提升10%以上。
- 自动控制：
- 泵组流量协同控制，单泵效率波动范围≤3%。
- 药剂投加量动态调节，药剂利用率提升15%。
- 典型应用：电科院循环水智慧管控平台，应用于国能徐州电厂等项目。
- 4级：中级智慧化管理
- 预测性维护：
- 基于振动、温度等参数的设备寿命预测，误差≤10%。
- 结垢、腐蚀风险预警提前量≥72小时。
- 能效优化：
- 构建数字孪生模型，系统能效提升8%以上。
- 实现冷却塔风机变频控制，节电率≥20%。
- 典型应用：山水节能循环水智慧管理系统，应用于陕西龙门钢铁高炉项目。
- 5级：高阶智慧化管理
- 自主优化：
- 基于强化学习的运行策略自适应调整，响应时间≤1分钟。
- 实现与智慧电网、智慧供热的协同调度。
- 碳管理：
- 碳排放实时监测，碳减排量计算精度±5%。
- 非常规水源（再生水、海水）回用率≥60%。
- 典型应用：集成AI算法的智慧水务平台，应用于沿海核电站循环水系统。

7 实施与评估

- 分级认证：由第三方机构依据本标准开展等级评估，评估周期为3年。
- 升级路径：企业可根据技术成熟度逐步升级，相邻等级升级周期建议≥2年。

数据安全：系统需符合GB/T 22239-2019《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》三级及以上标准。