



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107478410 B

(45)授权公告日 2020.01.24

(21)申请号 201710822101.0

(22)申请日 2017.09.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107478410 A

(43)申请公布日 2017.12.15

(73)专利权人 山东大学
地址 250061 山东省济南市经十路17922号

(72)发明人 高明 邹健 马超群 颜二彬
孙清航 何锁盈 孙奉仲

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.
G01M 10/00(2006.01)

(56)对比文件

- CN 102798537 A, 2012.11.28,
- CN 204201492 U, 2015.03.11,
- CN 102818691 A, 2012.12.12,
- CN 102930130 A, 2013.02.13,
- CN 206300801 U, 2017.07.04,
- CN 203148460 U, 2013.08.21,
- RU 2511851 C1, 2014.04.10,

审查员 李倩敏

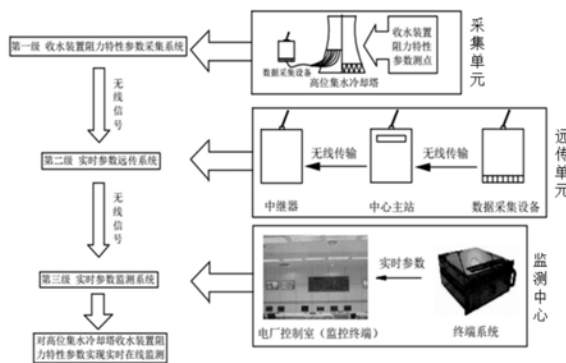
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统

(57)摘要

本发明公开了一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统及方法,系统包括收水装置阻力特性参数采集单元、实时参数远传单元及参数监测中心,收水装置阻力特性参数采集单元包括布置在各处收水装置上下方各个测点处的测压元件、压差计、连接件和信号传输线,压力测点包括两组,分别布设于收水装置上方和下方,且上方和下方的压力测点对应垂直布置,每个测点处均设置有压力测量元件,上方和下方相对应的压力测量元件经连接件连接至压差计,测压元件和压差计的数据通过信号传输线传输给实时参数远传单元;实时参数远传单元将实时采集的测点压力和压差数据远传至参数监测中心。本监测系统不受环境风速大小的限制。



CN 107478410 B

1. 一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:包括收水装置阻力特性参数采集单元、实时参数远传单元及参数监测中心,其中:

所述收水装置阻力特性参数采集单元包括布置在各处收水装置上下方各个测点处的测压元件、压差计、连接件和信号传输线,所述测点包括两组,分别布设于收水装置上方和下方,且上方和下方的测点对应垂直布置,每个测点处均设置有压力测量元件,上方和下方相对应的压力测量元件经连接件连接至压差计,测压元件和压差计的数据通过信号传输线传输给实时参数远传单元;

实时参数远传单元将实时采集的测点压力和压差数据远传至参数监测中心。

2. 如权利要求1所述的一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:在收水装置上方和下方均布置压力测点,测点沿十字半径布置。

3. 如权利要求1所述的一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:测点数量为24-48个。

4. 如权利要求1所述的一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:测点数量基于等面环原理计算确定;

等面环原理:将测试区域划分为沿径向分布的数个同心圆环区域,各圆环区域面积相等,具体划分圆环区域数量视现场情况而定。

5. 如权利要求1所述的一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:所述连接件为连接软管。

6. 如权利要求1所述的一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:压差计设置于收水装置下方,压差计将压差参数通过信号传输线传输至数据采集设备。

7. 如权利要求1所述的一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:所述实时参数远传单元基于Zigbee技术进行数据无线传输。

8. 如权利要求1所述的一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:实时参数远传单元包括数据采集设备、中心主站及中继器,安装于塔周附近的数据采集设备将从测点处采集的电流信号转换成无线信号并通过无线传输给相匹配的中心主站,中心主站将无线信号转发至中继器,后由中继器将实时数据远传至参数监测中心。

9. 如权利要求1所述的一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,其特征是:所述参数监测中心包括终端系统及监控终端,终端系统将接收到的数据处理后输入已嵌入在监控终端内的高位集水冷却塔收水装置阻力特性参数监测模块,实现工作人员对高位集水冷却塔收水装置阻力特性参数在监控终端的实时监测。

10. 基于如权利要求1-9中任一项所述的系统的测试方法,其特征是:根据收水装置上方和下方测点测得的压差,进行高位集水冷却塔收水装置的阻力性能评价。

高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及能源与动力工程领域,尤其涉及一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统。

背景技术

[0002] 高位集水冷却塔作为冷端系统的主要设备之一,冷却塔性能的好坏在很大程度上影响发电厂的经济性和稳定性。冷却塔的低效率将会使循环水的温度升高,而循环水温的升高将使凝汽器的真空降低,汽轮机的工作效率下降,从而导致设备的出力降低,使发电的煤耗量增加,影响了机组的热效率。

[0003] 同时,收水装置处的收水斜板和收水槽会改变塔内空气的流动方向,影响填料下方的空气动力场,给冷却塔带来额外的通风阻力,进而影响高位集水冷却塔塔内的通风量和温度场分布。

[0004] 另外,高位集水冷却塔体积大,无传统湿式冷却塔的雨区,塔内设有收水斜板,导致塔内流动复杂,收水装置结构复杂且塔内不同位置处收水装置的阻力特性分布各有差异,这些阻力特性差异与塔内流场分布变化密切相关。因此,单独某个位置处收水装置的阻力特性并不能代表全塔收水装置的阻力特性分布,分析不同区域的收水装置阻力特性有助于进一步准确研究高位集水冷却塔内部的流场分布。

[0005] 目前发电厂的监控系统(如DCS、SIS等)中,对高位集水冷却塔收水装置的阻力性能参数并没有体现,因此不能实时监控高位集水冷却塔收水装置的阻力性能参数,不利于对收水装置阻力特性的准确评价。

[0006] 因此,采取准确可靠的测试方法,获得塔内不同位置处收水装置的阻力特性,开发高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,实现从冷却塔到监控终端(电厂控制室或厂房办公室)的数据远传,在电厂控制室或厂房办公室内即可实时监控高位集水冷却塔收水装置的典型阻力特性参数,可实现长期实时准确评价高位集水冷却塔收水装置的阻力性能,以此评价收水装置对高位集水冷却塔整体通风阻力及其内部流场分布的影响情况,为下一步高位集水冷却塔的阻力特性优化改造和收水装置的优化设计奠定理论基础。

发明内容

[0007] 本发明为了解决上述问题,提出了一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,本发明在塔内不同位置布置测点监控相应区域收水装置阻力性能参数,采集实时数据进行实时远传,并在电厂控制室(或厂房办公室)的监控终端实时显示,实现运行管理人员对高位集水冷却塔收水装置阻力性能参数的实时监控,弥补目前电厂监测系统中高位集水冷却塔收水装置阻力性能参数的空缺。

[0008] 为了更好的说明技术方案,进行以下的名词解释:

[0009] 高位集水冷却塔,包括大型高位集水冷却塔(如1000MW机组冷却塔)、及超大型高位集水冷却塔(1000MW以上等级机组冷却塔)。

[0010] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0011] 一种高位集水冷却塔收水装置阻力特性的在线监测系统,包括收水装置阻力特性参数采集单元、实时参数远传单元及参数监测中心,其中:

[0012] 所述收水装置阻力特性参数采集单元包括布置在各处收水装置上下方各个测点处的测压元件、压差计、连接件和信号传输线,所述压力测点包括两组,分别布置于收水装置上方和下方,且上方和下方的压力测点对应垂直布置,每个测点处均设置有压力测量元件,上方和下方相对应的压力测量元件经连接件连接至压差计,测压元件和压差计的数据通过信号传输线传输给实时参数远传单元;

[0013] 实时参数远传单元将实时采集的测点压力和压差数据远传至参数监测中心。

[0014] 进一步的,在收水装置上方和下方均布置压力测点,测点沿十字半径布置。

[0015] 进一步的,测点数量为24-48个。

[0016] 进一步的,测点数量基于等面环原理(等面环原理:将测试区域划分为沿径向分布的数个同心圆环区域,各圆环区域面积相等,具体划分圆环区域数量视现场情况而定)计算确定。

[0017] 进一步的,所述连接件为连接软管。

[0018] 进一步的,压差计设置于收水装置下方,压差计将压差参数通过信号传输线传输至数据采集设备。

[0019] 进一步的,所述实时参数远传单元基于Zigbee技术进行数据无线传输。

[0020] 进一步的,实时参数远传单元包括数据采集设备、中心主站及中继器,安装于塔周附近的数据采集设备将从测点处采集的电流信号转换成无线信号并通过无线传输给相匹配的中心主站,中心主站将无线信号转发至中继器,后由中继器将实时数据远传至参数监测中心。

[0021] 进一步的,所述参数监测中心包括终端系统及监控终端,终端系统将接收到的数据处理后输入已嵌入在监控终端内的高位集水冷却塔收水装置阻力特性参数监测模块,实现工作人员对高位集水冷却塔收水装置阻力特性参数在监控终端的实时监控。

[0022] 基于上述系统的测试方法,根据收水装置上方和下方测点测得的压差,进行高位集水冷却塔收水装置的阻力性能评价。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0024] (1) 本发明填补了当前电厂监测系统中收水装置阻力特性参数的空缺,实现了对高位集水冷却塔收水装置阻力特性的实时监控,本发明除了可将数据传递到塔周的计算机,还可进一步将实时数据通过中继器远传到电厂的监测系统(如DCS系统,SIS系统等),实现在办公地点的实时监控。

[0025] (2) 本发明可以完成不同环境风速下的性能参数的在线监测,即本监测系统不受环境风速大小的限制。

附图说明

[0026] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0027] 图1高位集水冷却塔收水装置阻力特性测点布置示意图;

- [0028] 图2收水装置阻力特性测点布置横截面安装示意图；
- [0029] 图3压力测量元件示意图；
- [0030] 图4某测点处收水装置阻力特性参数采集单元安装示意图；
- [0031] 图5收水装置阻力特性参数采集、传输及转换流程示意图
- [0032] 其中,1.高位集水冷却塔塔筒;2.收水装置上方压力测点;3.收水装置下方压力测点;4.除水器;5.填料;6.收水装置;7.收水装置悬挂梁。

具体实施方式:

- [0033] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。
- [0034] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。
- [0035] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。
- [0036] 在本发明中,术语如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“侧”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,只是为了便于叙述本发明各部件或元件结构关系而确定的关系词,并非特指本发明中任一部件或元件,不能理解为对本发明的限制。
- [0037] 本发明中,术语如“固接”、“相连”、“连接”等应做广义理解,表示可以是固定连接,也可以是一体地连接或可拆卸连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的相关科研或技术人员,可以根据具体情况确定上述术语在本发明中的具体含义,不能理解为对本发明的限制。
- [0038] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在高位集水冷却塔由于塔内气水比分布不均,流场复杂而导致塔内不同区域收水装置阻力性能参数测量困难的不足,为了解决如上的技术问题,本申请提出了一种高位集水冷却塔收水装置阻力性能参数的在线监测系统,在塔内不同位置布置测点监控相应区域收水装置阻力性能参数,采集实时数据进行实时远传,并在电厂控制室(或厂房办公室)的监控终端实时显示,实现运行管理人员对高位集水冷却塔收水装置阻力性能参数的实时监控。
- [0039] 本申请的一种典型的实施方式中,高位集水冷却塔收水装置阻力特性在线监测系统包括收水装置阻力特性参数采集单元、实时参数远传单元及参数监测中心。
- [0040] <1>收水装置阻力特性参数采集单元
- [0041] 收水装置阻力特性参数采集单元包括布置在各处收水装置上下方的测压元件、压差计、测压元件与压差计连接的软管、信号传输线及相匹配的数据采集设备。
- [0042] 如图1所示,在收水装置上方和下方均布置压力测点,测点沿十字半径布置,测点数24-48个不等,具体数量基于等面环原理(如图2所示)计算确定,且每处收水装置上方和下方的压力测点对应垂直布置。
- [0043] 每处压力测点安装压力测量元件(压力测量元件示意图如图3)。

[0044] 如图4所示,同测点位置处收水装置上下方的压力测量元件经软管连接至压差计。为减少湿空气及溅水对压差计的影响,应将压差计安置于收水装置下方。压差计将压差参数通过信号传输线传输至数据采集设备。

[0045] 通过收水装置上方和下方测点测得的压差,可进行高位集水冷却塔收水装置的阻力性能评价。

[0046] <2>实时参数远传单元

[0047] 实时参数远传单元由数据采集设备、中心主站及中继器组成。

[0048] 本发明使用基于Zigbee技术的无线数据传输系统,此数据传输方式可实现实时采集数据与数据无线远传同时进行,并具有信号传输距离远、抗干扰能力强、组网灵活的特点。

[0049] 安装于塔周附近的数据采集设备将从测点处采集的电流信号转换成无线信号并通过无线传输给相匹配的中心主站,中心主站将无线信号转发至中继器,后由中继器将实时数据远传至终端系统。

[0050] <3>参数监测中心

[0051] 参数监测中心由终端系统及电厂监控系统(监控终端)组成。

[0052] 终端系统将接收到的数据处理后输入已嵌入在电厂监控系统(如DCS、SIS等)内的高位集水冷却塔收水装置阻力特性参数监测模块,实现工作人员对高位集水冷却塔收水装置阻力特性参数在监控终端(电厂控制室或厂房办公室)的实时监测。

[0053] 以上所述高位集水冷却塔收水装置阻力特性参数采集、传输及转换流程示意图如图5所示。

[0054] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

[0055] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

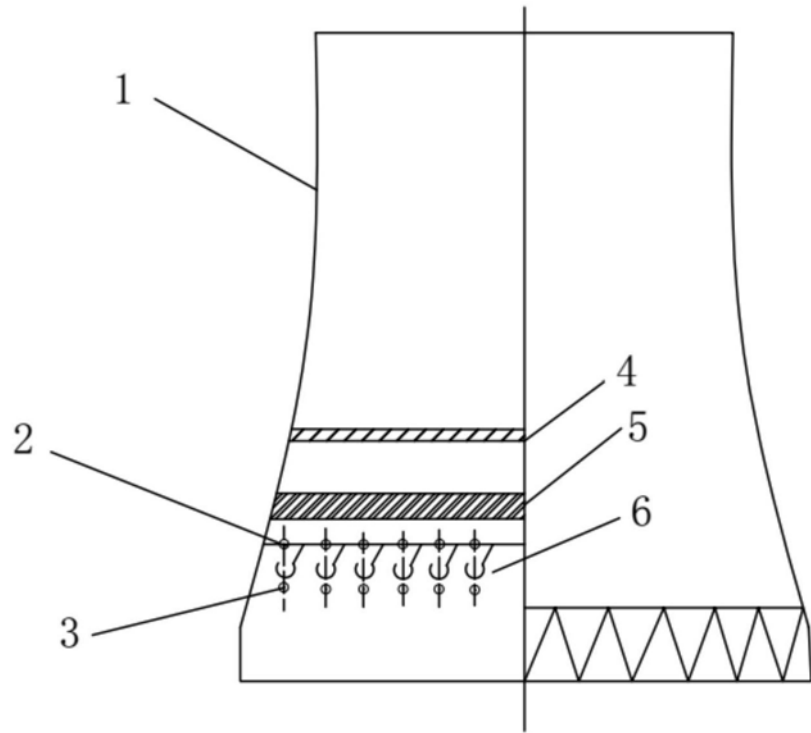


图1

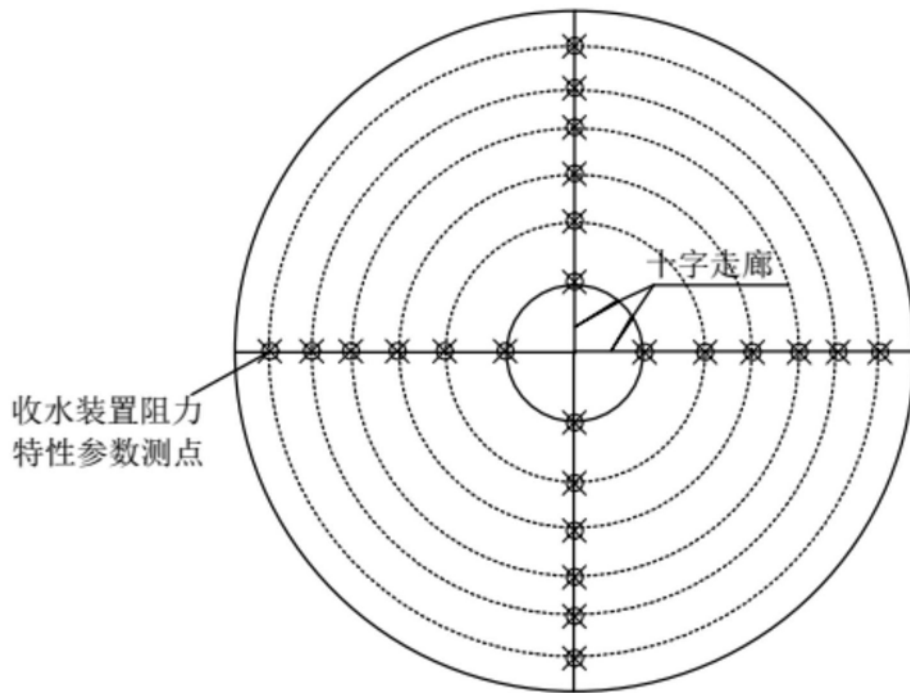


图2

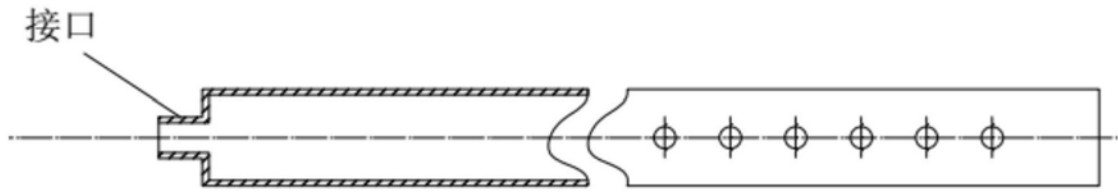


图3

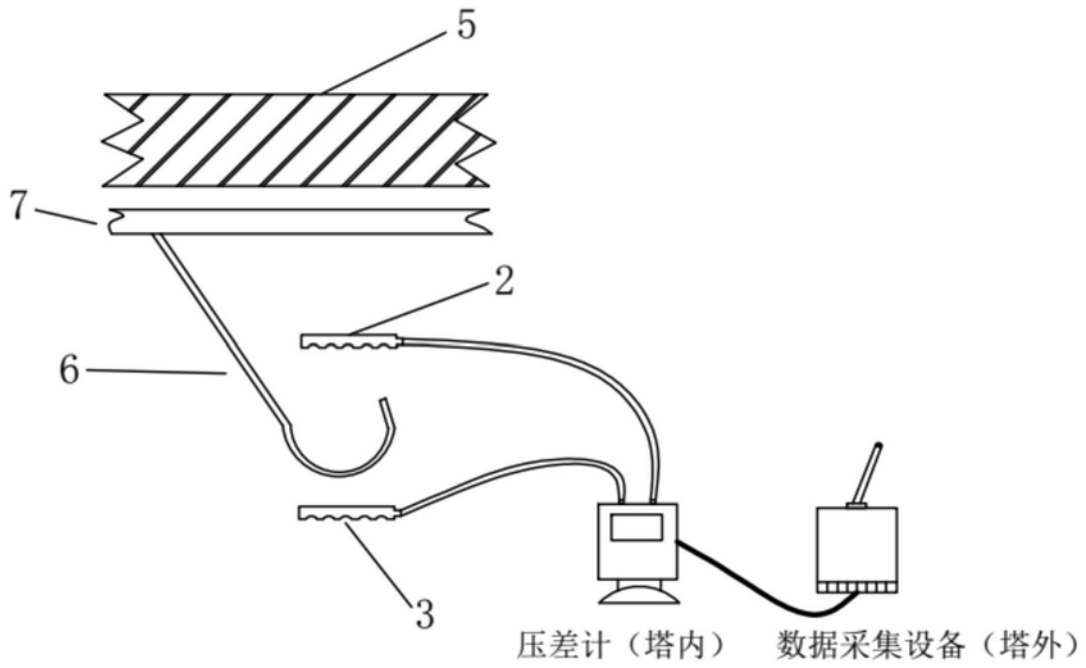


图4

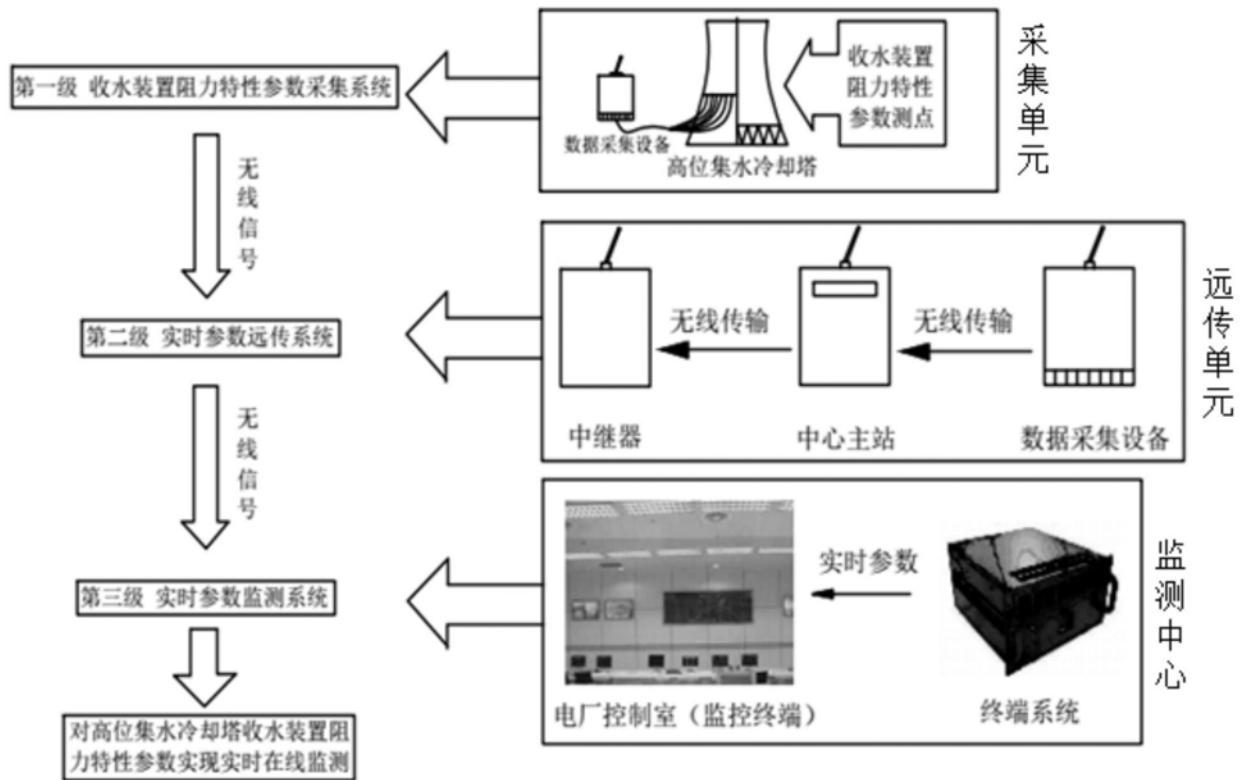


图5