

220kV绿色变电站给排水系统优化设计探讨

侯彩丽

南京国联电力工程设计有限公司 江苏南京 210008

【摘要】在全球对可持续能源的需求持续增长以及环境问题日益严峻的大背景下，绿色变电站已经成为电力行业发展的一个重要方向。给排水系统作为绿色变电站的核心要素，其优化设计对确保变电站的安全运行和节水节能具有重要意义。文章聚焦于 220kV 绿色变电站，旨在深入探讨给排水系统的优化设计。通过对相关设计要素的研究和分析，提出了一系列行之有效的优化方案，可供参考。首先，基于对给排水系统功能及设计原则的简要概述，分析了给排水系统优化设计的关键要素，包括管网优化设计、水资源循环利用以及节水措施等。其次，通过实际案例分析，进一步验证了这些优化设计方案的实际应用效果。以期绿色变电站给排水系统的优化设计提供有益的参考，促进绿色变电站的长效、稳健发展。

【关键词】220kV；绿色变电站；给排水系统；优化设计

引言

如今，绿色能源已经成为新时代全球能源发展的必然趋势。绿色变电站通过运用先进技术与设备，实现了电力的高效性、清洁性且可持续供应，为经济社会的可持续发展提供了有力保障。绿色变电站给排水系统的优化设计，不仅能有效降低水资源消耗与浪费，削减碳排放，还能明显增强系统稳定性，显著减少故障与事故，切实保障变电站安全稳定运行。此外，通过采用节能环保设备和技术，还可以降低能源消耗及运行成本，提高经济效益。本研究深入分析了绿色变电站给排水系统的特点及需求，并据此提出了相应的优化设计方案。通过实例分析验证了给排水设计优化方案的有效性，为相关领域提供了新思路 and 灵感，力求推动电力行业的行稳致远。

1 绿色变电站给排水系统概述

1.1 绿色变电站的定义与特点

绿色变电站以绿色建筑理念为基础，通过科学的设计和精细的建造，目的是达成能源效率、环境友好以及可持续发展等多方面的综合优化，实现经济效益和生态效益的双赢。

绿色变电站秉持着节能环保、资源节约，以及可持续发展理念，借助高效节能的电气设备、空调设备，以及照明系统等，大幅降低能源耗费，达到有效减少碳排放的效果^[1]。此外，绿色变电站通过优化建筑设计、采光系统以及通风系统，提高了站内工作人员的舒适度。而且在设计、建设和运行过程中，绿色变电站充分考虑水资源的节约和循环利用，采用先进的施工工艺与环保材料，最大程度地降低对环境的不利影响，实现与周边自然环境的和谐共生。值得一提的是，可持续发展是绿色变电站的关键理念。在设计、建设和运行过程中，绿色变电站充分考虑了变电站的全生命周期管理，以提升其整体性能和可持续发展能力。

1.2 给排水系统的功能与组成

1.2.1 给水系统

给水系统是由水源、给水泵、输水管道、阀门，以及水箱、水表等多种设备共同组成的复杂系统。它的主要任务是为变电站内的设备冷却、消防等提供用水。其主要功能包括：

（1）为变压器、断路器等设备供应冷却水，确保其正常运行；（2）在发生火灾时，提供足够的消防用水，保障变电站的安全；（3）为变电站内工作人员提供生活用水。

1.2.2 排水系统

排水系统通常由排水管道、检查井、排水泵，以及污水处理设施等一系列设备组成^[2]。其主要功能是收集和处理变电站内的雨水、污水以及生活污水。具体而言，排水系统可以将变电站内的雨水进行收集和处理，以减轻其对环境的影响；同时，还可以对变电站内的生产污水和生活污水进行收集和处理，降低对环境的污染程度。

1.3 绿色变电站给排水系统设计原则

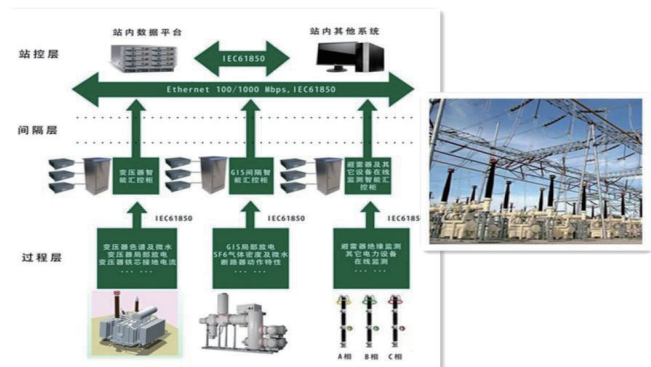
在进行给排水系统优化设计时，应考虑变电站的全生命周期管理，提升变电站的整体性能及可持续发展能力。除此之外，还应遵循“节能环保、环保、安全可靠、易维护以及因地制宜”等一系列原则，力求在确保变电站安全运行的同时，通过优化设计提高系统的适应性和经济性。

2 绿色变电站给排水系统优化设计要素分析

2.1 节水措施

设计者应科学设计绿色变电站的给水系统，通过合理调控水压，降低渗漏和漏水损失。推广使用高效节水设备（如节水型水龙头等），并倡导采用诸如滴水灌溉、中水回用等类节水技术，更有效地保护水资源。比如，在绿色变电站的设计中，可以采用智能监测系统（如图一所示），实时监控水压、水量情况，及时发现并处理渗漏问题^[3]。亦

可通过开展宣传教育活动,增强工作人员的节水意识,让每个人都能积极参与到节水行动中来。从而建立水资源管理的长效机制,及时发现并解决水资源利用过程中出现的任何问题。



图一：智能变电站变电设备状态监测系统

2.2 水资源循环利用

绿色变电站在实施给排水系统优化设计时,可以构建完善的水循环系统,把排水处理后再次利用,比如,建立污水处理系统,对生活污水和工业废水进行处理,使其达到排放标准后再利用。亦可建设雨水收集系统,将收集到的雨水经过处理后用于站内的绿化灌溉、道路冲洗等。同时,要合理设计排水管道和处理设施,确保循环水的质量及安全性。还可以利用先进的技术手段,提高水资源循环利用的效率及管理效果。还可以利用先进的技术手段,提高水资源循环利用的效率及管理效果。例如,采用智能控制系统,实现对水资源的实时监测,确保水资源得到合理利用,最大限度减少对水资源的消耗。

2.3 排水系统优化

设计者要合理规划排水管道的布局,杜绝排水不畅、渗漏等问题的发生。优化雨水排放管道设计,提高雨水排放能力,降低内涝风险。此外,还应考虑到排水管道的维护与管理便捷性,确保排水系统的长期稳定运行。以可持续发展理念为导向,确保设计方案与周边环境协调一致,定期对排水系统进行维护与检修,确保排水系统不会对周围生态带来不利影响。

2.4 管网优化设计

在实际工作中,可结合变电站环境特点及需求,优化管网选材及给排水管网布置,以达到降本增效的目的。例如,通过科学合理的设计和规划,选择适合的管材和管网布局,能够减少材料浪费,并降低施工难度。而且优化后的管网系统能更好地适应变电站的运行环境,有助于节约成本和资源,还能提升变电站的整体运行效率和安全指数,为变电站的稳定运行保驾护航。

3 绿色变电站给排水系统优化设计方案

3.1 节水方案

绿色变电站给排水系统优化设计中的节水方案如下:

(1) 采用高效节水设备,如节水型水龙头、马桶、淋浴喷头,确保水资源得到高效利用;(2) 优化给排水系统设计,在规划给水管网布局时,可以采用优化算法和模拟软件,对给水管网进行模拟和优化,以达到最佳的布局效果。亦可采用新型的给水管材和管件(如高密度聚乙烯管、聚丙烯管等),以减少管道的阻力和泄漏^[4]。此外,还可以通过分区供水和减压供水等方式,根据不同区域的用水需求和水压要求,合理分配水资源,以达到节约用水的目的;(3) 加强水资源管理,建立完善的用水计量与考核制度,充分利用用水计量系统,对绿色变电站的用水情况进行实时监测和记录。同时,定期对用水情况进行分析与评估,找出用水的高峰期、低谷期,以便合理安排用水计划,避免用水浪费。此外,还可以通过制定相应的奖惩制度,激励员工积极参与节水工作,例如,将用水指标分解到各职能部门,明确责任和具体的奖惩措施,激励员工节约用水。此外,还应对用水设备和器具进行定期检查和维护,保证其节水效果;(4) 利用新能源技术,如太阳能、风能等,为给排水系统提供动力,减少能源消耗。(5) 定期对给排水系统进行维护与检修,及时更换损坏的设备和管道,确保给排水系统的正常运行。例如,制定给排水系统的维护与检修计划,明确维护与检修的内容、时间和责任人,确保维护与检修工作的有序进行。或建立给排水系统的应急预案,当给排水系统发生故障或突发事件时,能够及时采取措施进行妥善处理,使节水效果达到最佳。

3.2 水资源循环利用方案

设计雨水收集系统是绿色变电站给排水系统优化设计的重要措施之一。通过合理规划、设计,多管齐下,最终达到水资源循环利用的效果。例如,建立雨水收集池或水箱,并安装雨水收集设备(如雨水斗、雨水管等),将雨水收集起来并对其进行过滤、沉淀、消毒等,以保证水质符合使用要求^[5]。紧接着,建立中水回用系统(如图二所示),并做好雨水收集系统的管理与维护工作,定期清理雨水收集系统,为水资源的循环利用与环保做出应有的贡献。



图二：中水回用系统

3.3 排水系统优化方案

相关工作人员应对绿色变电站排水系统进行全面评估,识别其中存在的问题,并制定优化目标和策略,有针对性地进行排水系统的改造与升级,包括优化布局 and 结构,建立监测与管理系统。必要时,可根据实际需要更换老旧设备。这些措施不仅能提高排水系统的能力和效率,还能减少水资源的浪费和污染,保护环境与公共利益。

此外,在全面评估和优化的基础上,绿色变电站还应加强对排水系统的维护和管理,定期进行设备检查与维护保养,确保排水系统稳定运行的同时,以多措并举的方式,高效落实相应的应急管理工作,确保排水系统在极端天气条件下的正常运行。

3.4 管网优化设计方案

为了降低管网铺设成本并提高管网运行效率,设计者应优先考虑新型排水管材(如HDPE双壁波纹管、UPVC排水管材等),以增强管网的耐腐蚀性能。通过合理规划和布局管网,确保供排水畅通无阻,减少内涝风险。与此同时,还可以构建智能化监测系统实时监控管网的运行状况,以便根据管网的实际情况,做出相应的调整与优化。例如,进一步加强对施工人员的培训,同步增强其技术水平与责任意识,以确保管网的敷设与维护工作顺利进行。为切实提高管网的安全性与可靠性,设计者还可以采用先进的技术手段对管网进行加固与防护,增强其抵御外界因素影响的能力。此外,还应积极倡导环保理念,鼓励大家共同参与管网保护,营造全社会共同关注和支持管网建设与发展的良好氛围。

3.5 实例分析

3.5.1 案例背景

以我国南方某城市的 220kV 绿色变电站为例,该地区年降雨量较大,给排水系统设计难度较高。结合该变电站的实际情况,对其给排水系统优化设计之后,对比分析了其优化前后的效果。其中,优化前原有的给排水系统存在的问题可归纳如下:

(1) 雨水收集系统效率较低,导致雨水资源浪费;
(2) 排水管道设计不合理,容易出现淤积现象;(3) 水资源浪费较为严重。

3.5.2 优化设计方案

针对上述问题,我们提出了以下优化设计方案:

(1) 提高雨水收集系统效率:增设雨水收集池,提高雨水收集率。同时,采用先进的雨水净化技术,提高雨水水质,以便用于站内绿化、厕所冲洗等;(2) 优化排水管道设计:优化排水管道布局,提高管道排水能力。同时,在排水管道关键部位设置清淤口,便于定期清理,防

止淤积;(3) 提高水资源利用效率:采用节水型水龙头、马桶,以及淋浴喷头等设备和器具,降低水资源消耗。同时,设置中水回用系统,将处理后的废水用于站内绿化、厕所冲洗等,提高水资源利用率。

3.5.3 对比分析

为了验证优化设计方案的可行性,我们对优化前后的给排水系统进行了对比分析,结果如下:

(1) 雨水资源利用率:优化后雨水资源利用率提高了约20%;(2) 排水管道淤积现象:优化后排水管道布局更加合理,淤积现象得到有效缓解;(3) 水资源利用效率:优化后水资源利用效率明显提高,节水率达到了30%左右。

通过以上对比分析,可以看出优化后的给排水系统在雨水资源利用率、排水管道淤积问题以及水资源利用效率等诸多方面,都有了显著的进步与改善。而且,当遭遇暴雨等极端天气时,优化后的排水系统能极大地降低内涝风险,保障变电站安全有序地运行。此外,管网运行效率的提升,也降低了渗漏和漏水损失,更进一步提升了水资源的利用效率。有鉴于此,我们完全可以将这一优化设计方案在其他类似的变电站中进行推广实施,从而全面提升给排水系统的整体性能。

结束语

总之,在绿色发展理念的引领下,在 220kV 绿色变电站给排水系统优化设计中,需要充分考虑绿色变电站的特殊性(如设备的安全性等),并结合给排水系统设计的基本原则,采用新型的给排水技术和设备,如节水设备、雨水收集与利用系统等。在未来的工作中,持续探索绿色变电站给排水系统优化设计领域的新技术、新方法,并将其应用到实际工作中,以提高给排水系统的性能与可靠性。此外,还应做好给排水系统的相关维护与管理工作,及时发现并妥善处理系统中存在的问题。进一步加强对给排水系统的管理和监督,制定相关的管理制度和法规,规范给排水行为,为推动绿色发展赋能。

参考文献:

- [1] 苏丽萍. 变电站给排水设计标准研究[J]. 四川建材, 2021, 47 (11): 220-221.
- [2] 彭李斌. 变电站给排水系统设计探讨[J]. 建筑监督检测与造价, 2022, 12 (03): 54-55+72.
- [3] 张红. 基于绿色变电站给排水系统的优化设计分析[J]. 低碳世界, 2023, (27): 59-60
- [4] 张晶, 唐晓力. 沿海地区变电站给排水设计优化措施研究[J]. 通讯世界, 2021, (22): 173.
- [5] 朱日烂. 基于绿色变电站给排水系统的优化设计分析[J]. 门窗, 2021, (06): 122+125.