

预制舱变电站特点及土建施工的探讨与研究

董喜平 刘勇 王金龙 曹宁

(乌海海金电力勘测设计有限责任公司, 乌海 016000)

【摘要】随着时代的进步和发展,我国电力行业也发生着巨大的变化,预制舱式变电站在电力系统中得到了广泛的应用,预制舱式变电站是一种节能、环保、经济于一身的变电站形式,该形式变电站在国家电网中使用广泛,并且作为国家电网打造智能电力网络目标的重要研究课题。文章将针对蒙西电网首座预制舱式变电站—兴旺站进行研究探讨,主要分析探讨了预制舱式变电站的特点和建设,希望对日后建设预制舱变电站提供一些有重要价值的参考意见。

【关键词】预制舱变电站;特点;建设;
中图分类号: TM633+.3 文献标识码: A

Discussion and Research on characteristics of precast cabin
substation and civil construction

DONG Xiping, LIU Yong

(Wuhai Hai Jin electric power survey and Design Co., Ltd, WuHai 016000, China)

Abstract: With the progress and development of the times, Great changes have taken place in China's power industry, prefabricated cabin substation has been widely used in the power system, prefabricated cabin substation is an energy-saving, environmental protection, economic substation in one form, this form of substation is widely used in the national power grid, and as the national power grid to create a smart power network. The important research topic of the target. In this paper, the first prefabricated cabin substation - Xingwang substation in Western Inner Mongolia power grid will be designed and studied. The characteristics and construction of prefabricated cabin substation will be analyzed and discussed. It is hoped that some valuable suggestions will be provided for the future construction of prefabricated cabin substation.

Key words: Prefabricated cabin substation; Characteristic; Build

0 引言

伴随着我国城市化、工业化的迅猛发展,人们对电力行业的供电提出了更高的要求,这就直接导致了电力行业的系统发电、输电、配电设备不停的需要进行更新换代^[1],在这种社会环境下,一些以前常规的变电站就暴露出了很多的问题,例如占地面积过大、噪声过大以及建设周期过长等等缺点,为了适应时代发展的趋势,解决电力行业与社会发展不同步的关系,国家电网早已提出“工厂化加工,装配式建设”的先进理念,努力建设具有现代化意义的智能变电站,在这种背景下,预制舱式变电站就应用而生了^[2-3]。

能减排,保护环境都有着深远的意义。

国外对于该类型的变电站要早于国内,国内目前也只有国家电网对预制舱式变电站应用较多些,笔者作为蒙西电网首座预制舱式变电站的主设人员,参与兴旺变电站的全部设计与建设,下面就对兴旺变电站预制舱的一些特点及土建施工进行探讨与研究。



图1 兴旺预制舱式变电站

1 预制舱式变电站的总体要求

为了使得预制舱满足既有的功能要求,并且经济适用,因此,对于预制舱需要建立一定的要求,首先是预制舱要体积小,占地面积要小,其次是施工要足够方便,能够做到一体化安装,尽量缩短周期,体现出其优势所在,再者就是对预制舱式变电站的外观,应和谐美丽大方,并且坚固耐用^[4]。

2 预制舱式变电站的结构要求

预制舱舱体底架由型钢焊接而成,舱体骨架为焊装一体式结

构,主要钢材材质选用优质碳素结构钢,有足够的机械强度和刚度,在起吊、运输和安装时不会产生变形,预制舱框架、门板及顶盖均采用的是优质冷轧钢板,确保了舱体能有足够的机械强度,内外钢板间通过冲压槽孔点焊连接,内衬型钢,设置独立支架,立体结构应根据承载计算设计足够的支撑结构并提供相应的有限元模型结构强度分析报告。

3 预制舱式变电站的防腐及保温要求

预制舱采用多道防腐工艺,包括前处理、锌层、中间层、面层等多重处理工艺,前处理保证钢板表面足够的粗糙度,锌层厚度不应小于 $60 \mu\text{m}$,中间层及面层等总厚度不应小于 $200 \mu\text{m}$,保证舱体在 C4 环境下达到 30 年不锈蚀的防腐水平。

预制舱采用双层优质钢板且内外层钢板间需处于悬浮状态(点接触断桥技术),内外层钢板之间填充阻燃发泡保温材料(聚氨酯),保温材料隔热系数 $< 0.024 \text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})$,密度 $37 \text{kg}/\text{m}^3$,内外层钢板的热传导率小于 2%,舱体需保证良好的隔热保温性能。

双层金属板+单层金属装修版,采用冰箱保温工艺,双层金属板内部聚氨酯发泡填充,采用门窗的断桥隔热技术。

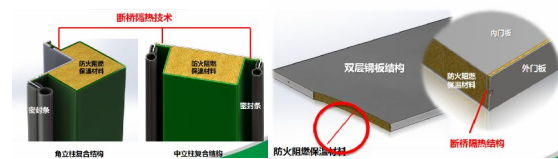


图2 预制舱箱体保温示意图

4 预制舱式变电站基础施工

预制舱基础采用现浇钢筋混凝土筏板基础,基础中梁、板、柱及墙采用 C30 混凝土,垫层采用 C15 混凝土,钢筋全部采用 R400 三级钢,混凝土中水泥要优先选用硅酸盐水泥,筏板及混凝土外墙需要刷环氧沥青涂层 $50 \mu\text{m}$,预制舱与基础安装后,箱体与基础间缝隙要求用密封胶密封防水。

在预制舱基础设计的过程中,为了使预制舱受力的更加均匀合理,因此在预制舱基础内不同位置布置 240 厚砖墙,砖墙需要设计上下圈梁,圈梁与预制舱外围混凝土结构连接成整体,起到了支撑

箱体结构、增加箱体稳定性、增强整体抗震能力的效果。另外在基础顶部需放置 14 号槽钢，槽钢高出基础顶面约 20mm，由于预制舱整体尺寸较大，纵向尺寸可能达到 20 多米，因此槽钢部分的施工成为预制舱施工中的难点和重点，一方面需要保证槽钢的位置准确，偏差在允许的范围内，另一方面需要保证混凝土与槽钢间的空隙要填满混凝土，避免出现空鼓现象，导致后期槽钢变形，在兴旺站槽钢放置的施工过程中，通过设计与施工单位共同研究，采用调节螺杆进行施工，在支护混凝土模板时，模板高出基础顶面 200mm，校核完模板无误后，在模板顶部固定水平装置，安装调节螺杆，然后通过水平仪检测槽钢高度误差，用调节螺杆进行调节，这样就可以保证槽钢安装时的水平高度，为了保证槽钢与混凝土面的密实性，槽钢每隔 1.5 米需开孔，作用是方便混凝土振捣密实，排出混凝土与槽钢间的空气。实践证明，砖隔墙设计和槽钢施工方法，在兴旺站建设中取得了良好的效果。

预制舱基础除了要保证足够的强度外，还要考虑到排水和电缆进线问题，在兴旺站设计过程中，每个舱体在外侧均设计了集水井，设备基础内部以 3% 的坡度向集水井找坡，集水井中设有集水坑，这样就能保证当舱体内出现水时，通过集水坑放置水泵的方式，将水迅速排出，保证设备运行安全，另外基础内部布置的砖墙，也是按照舱体内设备布置方式去布置的，这样在砖墙上布置电缆支架，可以解决舱体内部电缆支架布置的问题，砖墙在设计中既解决了结构上的问题，也同时解决了电缆支架布置的问题。

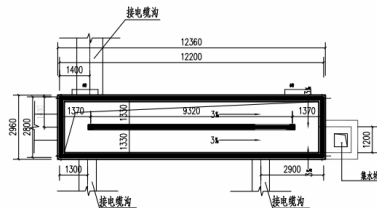


图 3 预制舱基础平面图

预制舱式变电站实现了工厂化加工、现场组装的模式，在这个过程中，现场土建施工量虽说较以前常规变电站有所减少，但工程量依然巨大，耗费时间依然较长，成为影响舱体安装时间的主要因

素，目前，好多生产预制混凝土制品的厂家已着手开始了预制舱变电站基础的预制研究，并且在宁夏等地区已经出现了该类型的预制基础，并且技术稳定成熟，笔者认为在日后的建设过程中，建议将舱体基础也进行工厂预制，这样既能保证施工进度，保证质量，又能减少施工现场的环境污染，并且能直接降低工程中的土建费用，取得良好的社会经济效果。

5 结语

社会的进步和技术的提升，智能化变电站已经成为一种不可阻挡的趋势，其中预制舱式变电站已其众多的优点已日益被人们重视，本文通过分析蒙西电网第一座预制舱式变电站—兴旺站，着重对兴旺站的舱体特点和土建施工进行了分析说明，使人们对预制舱式变电站有了一个更深的了解，并且阐述了土建施工中自己的设计思路和设计方法，提出了采用预制舱体基础，使变电站真正全部实现完全工厂化生产、现场组装的理论思路，希望对日后建设预制舱变电站提供一些有重要价值的参考意见。

参考文献:

- [1] 田俊强，臧稼立，唐华．智能变电站的预制舱及机架式组屏方案研究 [J]. 山西建筑, 2016,(36):144-145.
- [2] 田家运，李家锋．预制舱与装配式建筑物在变电站中的研究与应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2016,(16):248.
- [3] 朱秀琴，卫银忠．变电站二次设备预制舱的设计技术探讨[J]. 能源与环境, 2015,(06):26-27+29
- [4] 刘志伟，张敏，黄荣辉，陈德生．预制舱结构设计中应注意的问题 [J]. 自动化应用, 2015,(01):31-32+43.

作者简介:董喜平(1988—),男,内蒙古人,硕士,中级工程师,从事电力土建设计工作。

董喜平,男,1988年生,硕士研究生,中级职称,现从事电力土建设计工作,通信地址:内蒙古乌海市千里山东街乌海海金电力勘测设计有限责任公司,

依目前电网发展趋势来看,智能化的预制舱式变电站是这一方面的主力军,常规变电站在当前技术发展下,其缺陷已越来越明显,因此,对预制舱式变电站的研究就十分必要了,这对于国家节。