

装配式配电站在配电网建设中的应用探讨

邓国豪[✉]

(广东电网广州供电局, 广州 510620)

摘要: [目的] 为解决当前配电网建设普遍存在的工期紧张、工程质量参差不齐且难以全面监控、容易造成环境污染等问题, 对装配式配电站在配电网建设的实际应用进行了探讨。[方法] 文章从设计、施工工艺、综合效益对比三个方面, 对装配式配电站应用进行了全面分析。[结果] 与传统现场作业方法相比较, 装配式配电站能够大幅缩减施工工期50%~60%, 提升施工质量, 减少资源消耗, 降低对周围环境的影响。[结论] 灵活运用装配式配电站能有效解决前述问题, 装配式配电站在配电网建设中具有较高的推广应用价值。

关键词: 配电网建设; 装配式配电站; 综合效益

中图分类号: TM7; TU37; TU391

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2020)S1-0059-03

开放科学(资源服务)二维码:



Discussion on the Application of Assembled Distribution Station in Distribution Network Construction

DENG Guohao[✉]

(Guangzhou Power Supply Bureau of Guangdong Power Grid, Guangzhou 510620, China)

Abstract: [Introduction] In order to solve the problems such as tight schedules, uneven construction quality, difficult construction quality monitoring, and possible environmental pollution, this paper discusses the practical application of prefabricated power distribution station in distribution network construction. [Method] This paper analyzed the application of prefabricated power distribution station from three aspects: design, construction technology and comprehensive benefit comparison. [Result] Compared with the traditional on-site operation method, the prefabricated distribution station can greatly reduce the construction period by about 50%~60%, improve the construction quality, reduce resource consumption and reduce the impact on the surrounding environment. [Conclusion] Flexible use of prefabricated power distribution station can effectively solve the above problems. The prefabricated power distribution station has a high promotion and application value in distribution network construction.

Key words: distribution network construction; prefabricated power distribution stations; comprehensive benefit

目前配电网建设过程中面临施工工期紧张、施工质量监控困难、施工质量参差不齐及施工造成的环境污染等问题^[1]。本文通过实际例子说明, 通过采取“装配式”的设计^[2]、施工, 在施工工期、施工质量及造价等方面都有明显的优势, 能有效解决目前配电网建设中面临的问题^[3]。施工项目为新增松仔岭站F11锦山果林场#1配变, 主要工程量包括新建配电房1间, 变压器1台, 变压器容量200千伏安。工程施工前期协调工作量大, 开挖距离较长, 对周边居民出行有一定的影响。

1 “装配式”设计

设计着重从电房建设的工期、占地、环保等方面入手, 在南网I型设计模块的基础上引入“装配式”设计, 配电站±0.00 m以上主体建筑(梁柱、墙体及屋面板)采用工厂预制、现场装配的方式开展。

1.1 梁柱设计

梁柱采用标准钢结构型材, 便于推行设计标准化、施工机械化及装配件制作工厂预制化, 且施工装配工期短。

1.2 钢结构框架整体设计

J02建筑模块为单层建筑, 平面尺寸9.6 m ×

4.0 m, 室内高度 4.5 m。本工程采用 6 条框架柱, 柱距 5 m 及 7 m; 7 条框架主梁、2 条框架次梁, 梁间距为 3.50 m, 用钢量约为 4.355 t。装配式配电站钢结构框架效果如图 1 所示:

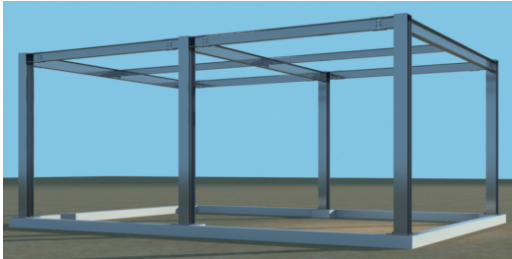


图 1 装配式配电站钢结构框架效果图

Fig. 1 Effect drawing of steel structure frame of prefabricated distribution station

1.3 钢结构梁柱连接设计

1) 钢框架柱与钢筋混凝土基础之间按铰接设计, 采用板式外露柱脚, 通过 2 根预埋的 M24 地脚螺栓连接。

2) 框架柱与框架梁用扭剪型高强螺栓进行刚性连接, 以此形成结构主框架; 框架主梁与次梁之间选用高强螺栓进行铰接连接, 形成屋面支撑系统。

1.4 钢构件的防腐及防火设计

所有钢构件螺栓连接摩擦面不进行除锈处理, 采用“冷喷锌+面漆”防腐: 喷涂 ZD96-1 冷喷锌一道 60 μm , ZS43-40 可复涂聚氨酯面漆一道 40 μm , 并根据装配干式或油式变压器耐火等级不同, 选择选用相应厚度的防火涂料。

1.5 墙体及屋面板设计

1) 建筑墙体及屋面建材选择。采用 ALC 板材(预制墙面板)做为外墙材料, 钢结构建筑采用 125 mm 厚 ALC 屋面板作为屋面材料。

2) ALC 墙板与屋面板的安装设计。ALC 墙板通过上、下部钩头螺栓与框架梁、地梁上固定的通长角钢连接。ALC 屋面板与钢结构梁之间通过穿筋压片与钢筋连接, 并采用防水卷材进行屋面排水设计(屋面排水做法与混凝土屋面做法一致)。

1.6 基础及基础梁的设计

装配式配电站采用钢筋混凝土基础及基础梁, 建筑自重大大减少(约为混凝土结构的 1/5)。基础尺寸由原来的 2.2 m \times 2.4 m 减小为 1.2 m \times 1.2 m, 基础数量由原来 8 个减少为 6 个, 地梁数量由原来 4 条减少为 2 条, 且地梁的钢筋用量也相应减少。

2 综合效益对比

2.1 施工工期对比分析

装配式配电站的施工工期仅为 28 天, J02 建筑模块的施工工期为 51 ~ 69 天(视混凝土的养护方式确定), 前者较后者的工期缩短 23~41 天, 缩减比例达 50%~60%。施工工期大幅度缩减的主要原因是装配式配电站钢结构施工作业仅为 2 天, 而 J02 建筑模块的混凝土框架结构作业需要 15 天(多出装配式配电站 13 天), 且混凝土楼板需要 10~28 天的混凝土养护期(装配式配电站不需要)。

2.2 材料使用及工程本体造价对比分析

同 J02 建筑模块相比, 装配式配电站的工程本体造价降低 4 446 元, 下降比例达 1.57%。另外, 装配式配电站使用型钢合计约 4.355 t, 在达到使用年限后按目前 1 600 元/t 的回收单价计算, 回收价值约 6 968 元。

2.3 施工质量及施工对环境的影响对比分析

现场搭积木式的装配式施工, 将传统的现场浇筑、砌筑、粉刷转化为工业标准化生产, 现场按标准工艺拼装的装配式构件, 可以节水 55%, 节电 25%, 能耗下降 25%, 建筑垃圾减少 65%。

3 结论

通过该工程项目实施可知, 引入“装配式”具有以下优势:

1) 采用工厂预制、现场装配的方式, 施工工期大幅度缩减(缩减 50%~60%, 仅为 28 天)。

2) 梁、墙体及屋面板由工厂生产, 产品的工艺标准及质量均可大幅度提升; 建筑主体结构采用装配式工艺, 无隐蔽工程验收环节, 便于质量监控。

3) 配电站自重降低, 基础和地梁设计得到优化, 基础尺寸大幅减小, 有效减少建筑物基础的土方开挖工程量, 节约砂、石、钢筋及水泥等建材的用量, 节省地下土地资源的占用。

4) 采用装配式施工工艺, 节约用水、用电, 减少建筑模板的使用, 降低噪音和施工粉尘, 有利于保护周边环境。

5) 钢结构主体拆除后可全部实现回收利用, 减少建筑废料的污染。

6) 墙体和屋面板采用新型、绿色环保的 ALC

板材,无放射性,无有害气体逸出。

装配式配电站在不增加施工难度和工程造价的前提下,能有效解决目前配电网建设中面临的施工工期紧张、施工质量监控困难、施工质量参差不齐及施工造成的环境污染等问题,且具有对施工场地无特殊要求、易于标准化生产及批量采购等优点,因此在配电网建设中具有较高的推广应用价值。

参考文献:

- [1] 张勤裕,钱南淳,陆文红. 预制装配式钢结构配电站的推广应用[J]. 华东电力,2014,42(7):1434-1436.
- [2] 王英豪,李建辉,张元良,等. 装配式变电站混凝土结构和钢结构的对比分析[J]. 江苏建筑,2018(1):63-65.
- [3] 房岭峰,李宾皓,马晓元,等. 装配式变电站工程实践与发展趋势综述[J]. 电力与能源,2018,39(12):789-796.

作者简介:



邓国豪

邓国豪(通信作者)

1970-,男,广东三水人,广东电网公司广州花都供电局副局长,工程师,本科,长期从事电网运行、规划建设管理和技术管理工作(e-mail) denggh1128@163.com。

项目简介:

项目名称 装配式配电站在配电网建设中的应用探讨

承担单位 广东电网广州花都供电局

项目概述 由于新增松仔岭站F11锦山果林场#1配变工程施工地点在山地和村路,前期协调工作量大;靠近农村居民生活区,对周边居民出行有一定的影响;涉及的工序较多,包括开关站及配电房土建、基础及隐蔽工程施工。但通过采取“装配式”的设计、施工,使施工工期大幅缩减50%~60%,且无隐蔽工程验收环节,施工质量得到提升,同时大幅缩减施工耗能,减少施工对环境的影响。

主要创新点 (1)梁、墙体及屋面板由工厂预制,产品的工艺标准及质量均可大幅度提升;建筑主体结构采用装配式工艺,提升施工质量;采取现场装配的方式,施工工期大幅度缩减50%~60%,同时节约用水、用电,降低噪音和施工粉尘,有利于保护周边环境;(2)配电站基础和地梁设计得到优化,基础尺寸大幅减小,有效减少建筑物基础的土方开挖工程量,节约砂、石、钢筋及水泥等建材的用量,节省地下土地资源的占用;(3)墙体和屋面板采用新型、绿色环保的ALC板材,无放射性,无有害气体逸出;钢结构主体拆除后可全部实现回收利用,减少建筑废料的污染。

(责任编辑 李辉)

