

Discussion on the Review Methods and Key Points of Construction Drawings in Civil and Electrical Engineering of Substations

Qingchang Wang Yuwei Chen

State Grid Xinjiang Aksu Power Supply Company, Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract

Design drawings are a crucial part of engineering projects, and their accuracy and completeness affect the progress, quality, cost, and safety of the project. In order to achieve strict control over the quality of construction drawings and improve the quality of construction drawing review by peers in promoting the construction of intelligent power grids, this paper elaborates on the important links and key points of construction drawing review from the perspectives of civil engineering and electrical engineering, combined with previous experiences in power engineering construction, such as inconsistency between construction drawing design and site, mismatch between construction drawing and site, and non-standard execution of design documents.

Keywords

substation engineering; construction drawings; review points

浅谈变电站土建和电气工程施工图纸审核方法及要点

王庆昌 陈瑜炜

国网新疆阿克苏供电公司, 中国·新疆阿克苏 843000

摘要

设计图纸是工程项目中至关重要的一环,其准确性和完整性影响到工程的进度、质量、成本及安全等。为达到施工图纸质量严格管控,提高同行在推进智能化电网建设方面施工图纸会审的质量,论文从电力工程土建和电气专业,结合以往从事电力工程施工中遇到的施工图设计与现场不符、施工图与现场不匹配、设计文件执行不规范等现象,阐述了施工图纸审核的重要环节和审图要点。

关键词

变电工程; 施工图纸; 审核要点

1 引言

工程未动, 图纸先行。针对变电站土建、电气工程建设而言, 对于施工图纸进行审核是十分重要的一道工序, 能够及时消除图纸中交叉环节的错误, 明确土建、电气图纸的吻合性, 以便于更好地开展施工作业。

2 土建图纸与电气图纸

2.1 土建图纸

土建图纸是工程建设的基础图纸, 总体审图原则为先大后小, 先平面再立面后剖面, 依据“大”来掌握工程整体情况, 依据“小”来对照核实, 主要包括定位尺寸数值是不是准确、具体做法是不是能够达到设计要求等。

2.2 电气图纸

电气图纸分类较多, 其中电气一次图和有关的平面图

与土建施工图之间是相互联系不可分离的并且具有它自己的特点, 对于施工技术人员在阅读电气工程图时, 除了掌握电气工程有关的专业知识以外, 还应该熟悉土建工程的相关知识。

3 施工图纸审核方法及要点

3.1 施工图预检

施工图预检是至关重要的一步, 设计单位应提前通知相关专业人员进行施工图预检, 做好施工图预检记录, 在施工图会检和交底前将该记录提供业主项目部, 为图纸会审做好充分的准备工作。

3.1.1 定量审核

变电站建设工程项目自身的独特性决定了工程结算主要工作是工程量的计算与确认, 其中对设计单位提供的工程设备材料表定量审核工作是直接关系工程结算质量的重要因素。若设计材料数量不足会导致进度计划因材料未及时到位而搁置; 设计材料裕度过大关系到施工过程中材料的浪费或剩余导致退库保存。因此, 审核整个工程材料时要认真对变

【作者简介】王庆昌(1968-), 男, 中国安徽太和人, 本科, 高级工程师, 从事电力输变电工程建设管理研究。

电站工程材料表与分部分项工程材料表统计一致。发现问题就要详细记录,核对设计提交购货材料清册是否遗漏或设计数量不足,便于甲供、乙供设备材料采购准确,避免工程建设过程临时购置材料签证。

3.1.2 定性审核

图纸定性审核主要从设计图、施工图、图纸说明等审核图纸的完整性、准确性。目前存在的不良现象是有些专业分包施工单位不重视图纸预检,简单的问题发现不了,图纸会检时又提不出真正有价值问题。工程监理单位一定要加强对设计图纸的预审流程管控,以便提前有效地保证设计图纸的准确性和规范性,避免在图纸会检时走过场。

3.2 施工图标会检

图纸会检是工程各参建单位(建设单位、监理单位、施工单位等)在收到设计单位审查合格的施工图设计文件后,在设计交底前进行全面细致的熟悉和审查施工图纸的活动。在图纸会检过程中,参建单位的专业人员就施工图预检提出的不足之处、不明之处、笔误、与现行规范标准相悖之处、重大不符合施工工艺之处、影响工程质量安全功能等各方面要求的问题,在施工图会检会议上讨论定案,形成施工图会检纪要,提交设计院进行处理。

4 土建施工图纸审核要点

4.1 施工图设计内容不完整

随着智能化无人值守变电站建设要求不断向科技前沿迈进,在审查变电站土建施工图的过程中,有时会发现设计图纸的内容新技术应用不够完整,可能会缺少某一部分设计内容,或者某些细节设计不清晰。

①可研、初设阶段科技含量低跟不上智能变电站对土建工程的高端要求。②智能化变电站高压室、蓄电池室、保护室内通风装置(空调)等,其配置数量 and 产品质量不满足无人值守设备运行环境要求。③大风区、浮尘频发地区变电站主控通信室(楼)、配电装置室(楼)及继电器室等重要建筑物入口处未设置门斗;建筑物外窗应采用双框双玻窗户,并应考虑加装纱窗、防护栏,百叶窗应具有防沙尘功能,通风口应加装导管和网格,导管口应朝下。④高压室的逃生门应由内向外开,由内向外离开时,无需开锁,由外向内进入时,需开锁;有时候门窗做法不详细、开启方向弄反而设计未说明。⑤户内站设备室(含电缆夹层)的通风、照明开关未设计安装在室外门口处。⑥忽略变电站地势较低未增加完善的防洪渠和防洪坝设计。

4.2 设计图纸与规范不符

①设计人员对规范认知模糊或套用规范过期。这时需要及时指正设计单位的错误,要求设计单位对设计图纸进行修改,符合相关规范要求。②图纸与规范冲突时,以规范为准,如果图纸设计和规范发生冲突首先要明确是否缺项,在不缺项的前提下,保证安全问题。

4.3 设计图纸与施工实际情况不符

在施工过程中,出现图纸与现场情况不符时,首先要

进行具体问题具体分析,不可随意确定以图纸为准或者以现场实际情况为准。通常出现这种情况,施工方与设计方要及时进行沟通,确定解决办法。

①设计错误是主要表现形式具体又表现为未根据勘察成果文件或其他基础性技术文件进行工程设计、计算。②设计图纸与现场不符经常出现的问题:尺寸不符,工艺不符,标注错误,材料不满足需求,现场情况与预想的或者勘测的不符合等。

4.4 设计图纸存在安全隐患

在审查施工图的过程中,有时会发现设计图纸存在一些安全隐患。在这种情况下,需要及时指出存在的安全隐患,并要求设计单位对设计图纸进行修改,确保工程施工过程中的安全性。

4.5 设计图纸存在经济浪费

整个设计周期中,从勘探、初设、施工图出图每个阶段环环相扣。往往存在新入职设计人员经验不足脱离现场实际情况造成后续的返工、遗漏等各类问题。

①“边设计、边施工、边修改”三边工程虽然在输变电工程建设中是严禁的,但实际工程建设管控过程还是难以避免。比如,设计单位图纸还没出完,盖章蓝图未提供,首次图纸会审靠电子版图纸会审后现场就开工了。这样会导致施工过程发现图纸与现场有出入太大,变更重做造成成本加大。②施工过程或多或少都会产生变更无法完全避免,但变更太多,不仅项目签证费用超额,施工进度也会被严重耽误。③设计各专业内部图纸交换不充分导致错漏和返工。设计人员只顾着抢眼前的节点,设计深度不够,预估不充分,也无暇顾及对下游各专业设计环节的影响,到了电气工程安装阶段才发现土建预留空洞、预埋件错漏,致使后期对结构进行拆改。④专业管线交叉出问题。常见问题为水电暖等各专业管线“打架”,在室内外都有出现,室外还存在工程管线“打架”问题。设计单位各专业在设计时应加强沟通,防止因此造成变更,浪费工期、增加成本。

5 电气施工图纸审核要点及防范措施

电气施工图纸审核要点及防范措施见表1。

6 结语

总之,不论土建、电气图纸在图纸预检和会检环节,审图时要做的细致工作还很多,这里不一一列举。为保障工程的顺利进行,图纸预检时发现的问题能在图纸会检中解决的要一并解决,不能解决的待图纸会检完成后做出详细记录,相关专业的技术人员应到场和参与建设各方面专家技术人员就地协商拿出方案,避免施工过程中出现问题和纠纷。

参考文献

- [1] 贾维斌.电气施工图纸审核方法及要点[J].科技情报开发与经济,2009(27):183-185.
- [2] 邓子剑.配电工程图纸审核的方法研究[J].大众科技,2018(33).
- [3] 叶琦.浅谈建设单位电气管理[J].今日科苑,2008(10):106-107.

表 1 电气施工图纸审核要点及防范措施

序号	审核要点	防范措施
1	电气一次设备布局	设计单位应结合用电规划、优化间隔排序，减少交叉跨越，避免后续间隔再调整
2	二次保护室内保护屏柜布局	设计时应按用途及电压等级分块配置，按一体化平台部分、直流屏部分、交流屏部分、不同电压等级部分、公共部分分别配置，至少应留有 20% 以上屏位裕度，对仍有扩建可能的变电站应按照设计规模预留好屏位
3	电缆敷设	设备区至保护室电缆廊道或高压室至保护室电缆竖井，以及电缆沟通至高压室、设备区的电缆廊道（竖井）应充分考虑本期所建间隔一次电缆、二次电缆及光缆的裕度需求，同时应考虑后期扩建的空间需求，预留位置
4	防雷接地系统	容易漏设的接地部位耗材是室外照明、全站监控系统、门窗、空调等接地扁钢未计入施工单位耗材报价清单，以至于造成施工单位不愿意承担辅助设施接地敷设施工
5	电缆支架、电缆桥架	电缆支架层数需满足电缆数量及质量要求；电缆桥架选型要适当，一般原则是信号电缆选用槽式桥架，控制电缆选用托盘式桥架，动力电缆选用梯级式桥架或托盘式桥架；防火、高温场所选用阻燃桥架等
6	照明装置	主要查看照明箱三相负载是否大致平衡，导线截面是否够用；照明平面布置图中照明是否有死角，比如配电室墙角、保护室屏柜前后就经常出现少设计灯具的情况
7	动力电缆	根据配电系统图及原理图核查用电设备容量（功率），看管线配置表中电缆截面选用是否合理，相应电缆管径是否合适，规格型号是否符合其使用环境等一系列问题。比如变电站蓄电池室需要防火、防爆电缆而设计成普通阻燃电缆
8	控制电缆	主要看接线图中每根控制电缆芯线号是否有遗漏，再与管线表核对，看每根控制电缆芯数是否够用。因为电缆敷设时一般以管线表为准，而调试时又是以原理图为准，故要仔细核查，否则会增加不必要的成本
9	电气暗配管	电气暗配管的位置、标高是否合理，与土建的门、窗户、预留孔洞等是否冲突，与管道、结构专业是否冲突，距离是否满足规范要求
10.	电气明配管	电气明配管的位置、标高是否合理，与其他专业有无冲突。例如现在在变电站一般采用的钢结构模块化配电装置房、二次设备室，如果照明、接地、监控系统专业与土建专业预埋管、接地引接线、预留孔洞等会审后定位埋线不能提前布置好，一旦钢结构内外墙板施工完，发现问题就很难变更到位
11	电缆沟	电气图中电缆沟尺寸、位置与土建图是否相符合，土建图中电缆沟侧壁是否有预埋件（焊电缆沟支架用），配电柜基础部分是否有预埋件（固定基础型钢）
12	盘（箱、柜）	盘（箱、柜）宽度与土建盘（箱、柜）基础宽度是否相符合，基础预埋件是否与盘（箱、柜）接地模块吻合。如果不把土建与电气图纸结合审核就会给电气设备安装增加困难
13	预留孔和预留洞	土建图是否按照电气设计需要预留的孔、洞埋设地脚螺栓。如变电站内钢结构架基础埋设地脚螺栓与生产厂家的构架底座预留穿孔螺栓不一致造成基础返工，不管是设计、厂家或施工责任都会增加很大成本
14	专业间协调	不同专业间的协调是否落到图纸上。比如水电管线、预埋件等是不是在结构专业和其他相应专业的图纸上相互对应
15	无障碍设计	是否按要求设置了求助按钮和信号报警装置，配电箱、插座、开关安装高度是否符合要求。监控点、门禁、电子巡更、访客对讲等安防系统设置是否满足生产要求
16	电气交直流回路	电气交直流回路应分开使用独立的电缆，控制电缆不应与动力电缆并排铺设
17	电流互感器	电流互感器备用绕组及备用抽头需要说明全部引至端子箱内或者开关柜端子排上
18	不间断电源	调度数据网络设备、二次安全防护设备、后台监控设备应使用 UPS 电源，使用 PDU 或每个设备使用单独空开供电
19	主变压器	①主变压器套管及中性点互感器使用 5A 或者 1A 制，扩建工程要与全站互感器统一。② 220kV 主变本体瓦斯继电器使用双浮球，并提供两对跳闸节点
20	断路器	① SF ₆ 气体密度继电器与断路器本体之间的连接方式应满足不拆卸校验的要求。②采用双跳闸线圈机构的断路器，两只跳闸线圈不应共用衔铁，且线圈不应叠装布置。③新投运的 252kV 母联（分段）、主变压器、高压电抗器断路器应选用三相机械联动设备。④断路器储能电机应能够使用交、直流 220V 电源
21	开关柜	①开关柜空气绝缘净距离须满足：12kV ≥ 125mm，40.5kV ≥ 300mm。②开关柜不宜使用状态显示器，使用相应的状态指示灯指示手车及断路器位置。③开关柜内不应使用双层端子排。④开关柜内电流互感器极性：P1 应朝母线侧
22	直流系统	直流系统应配置蓄电池熔断器取下告警信号，在蓄电池熔断器取下后告警；每台充电模块均需配置输入空开
23	端子箱	端子箱内直流正、负极，跳闸回路应与其他回路接线之间应至少有一个空端子
24	互感器	电流（压）互感器油位观察窗应采用透光率不低于 95% 的玻璃，防紫外线，防老化，观察窗面积不小于 400cm ²
25	隔离开关	110kV 及以上电压等级隔离开关应设置引弧装置
27	电容器	新安装电容器的汇流母线应采用铜排