

施工服务阶段电气设计问题总结

廖文宗

深圳市华阳国际工程设计股份有限公司 广东深圳 518000

【摘要】总结了建筑电气专业在施工服务阶段各个施工单位反馈的设计问题以及验收过程中遇到的问题，包括与各专业交圈的问题和电气本专业的问题，并深入分析原因，同时提出应对措施。

【关键词】建筑电气设计；设计问题；常见问题；设计总结

引言

近年来经济下行，建筑行业低迷不振，各个地产开发商对成本的把控越来越严格，对设计图纸的质量要求也越来越高。提高设计质量，避免由于设计质量的原因导致成本的浪费是眼下设计院生存下去的必经之路。本文总结以往项目中施工方反馈的一些问题和验收遇到的问题，希望能给广大设计师朋友带来一些启发。

1 与建筑专业相关的问题

1.1 变电所的房间面积不满足要求

问题描述：在供电报装阶段发现变电所房间面积不足，住宅公变变电所无法安装应急发电车接入柜，专变变电所无法安装负荷管理终端柜。

原因分析：旧项目设计的时候供电局的政策公变还不需要安装应急发电车接入装置，专变不需要安装负荷管理终端柜。与建筑配合条件的时候由于条件受限，没有预留富裕空间。

应对措施：第一、项目设计初期，要进行供电咨询，避免政策的变化带来的影响；第二、方案以及初设阶段与建筑配合条件的时候房间面积要留有裕量，至少留有增加2~3面柜子的空间；第三、施工图阶段的变电所大样图应把水暖电各专业的设备规划进去，例如暖通的风机与风管（特别是从高位延伸到地面的排风管），给排水专业的气体灭火柜，电气专业的电力监控系统的机柜、火灾自动报警系统的模块箱、专变变电所的配电箱。

1.2 变电所的走道宽度不满足要求

问题描述：在供电报装阶段发现公变变电所所在的位置不满足供电局抢修车的进入条件，走道的宽度不足。

原因分析：对当地供电局的政策了解不够详细，对政策的执行力度了解的不够准确，同时也存在侥幸心理。另一个原因是建设方的决策失误，开始只考虑减小走道的宽度，富余的面积尽可能的多做商业用途。

应对措施：变电所的选址以及运输、抢修路径应该严格遵守当地供电局的要求，避免后期供电报装的时候出现土建条件的变更，既浪费成本也延误工期，得不偿失。

1.3 变电所的防水不满足要求

问题描述：变电所设置在靠地下室外墙的位置，并没有设置防水措施导致外墙渗水；同时在变电房上方设置了电气竖井，在施工阶段防洪工作不到位，导致雨水沿着电气竖井的留洞进入变电所，致使十几台低压柜报废。

原因分析：外墙渗水是设计考虑不周、与建筑配合不到位；雨水沿着竖井进入变电房是现场管理不当，也是设计师对现场的管理缺乏了解所致，觉得规范允许就可以在变电房上方留洞，没有考虑到施工早期现场各种意外的因素。

应对措施：根据《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019第4.2.1条规定，变电所不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常有水并可能漏水场所的正下方，且不宜与上述场所贴邻；如果贴邻，相邻隔墙应做无渗漏、无结露等防水处理。当变电所靠近地下室外墙的时候应该增设一道建筑墙体，与外墙的间隙还需设置排水管。变电所的正上方严禁开洞，虽然从规范的角度变电房上方是允许有电气竖井的，但是由于施工现场在早期的时候通常比较混乱，稍微疏于管理便可能造成重大事故。

2 与结构专业相关的问题

2.1 运输路径结构荷载不够

问题描述：某项目地下一层设置了35KV变压器，变压器的重量约30吨，运输路径的结构动荷载不满足要求。

原因分析：结构交圈不到位，电气专业提资之后就没有跟进结构是否落实到位，结构设计师经验不足没有考虑动荷载。

应对措施：最终采用临时搭建支撑构建回顶的方式满足运输动荷载的要求。结构荷载涉及到建筑安全问题，不容忽视，在设计的时候除了提资清楚之外还应该反复与结构专业核实，确保提资条件落实到位。

2.2 变电房上方有膨胀带

问题描述：结构专业在变电房上方设置了膨胀带，不满足建设方要求。

原因分析：电气专业与结构配合的过程只是提醒不能设置后浇带，电气专业不清楚还有膨胀加强带的做法，结果

结构采用了膨胀加强带。

应对措施:变电所是电气专业的核心机房,应想尽一切办法杜绝可能的漏水风险。最终结构修改图纸,膨胀带避开变电房上方。设计过程应该反复于结构确认,多了解结构工艺。

2.3 人防地下室各专业套管重叠

问题描述:机电各专业的的人防套管在结构图上混乱重叠,缺少具体的标高信息和定位信息。结构无法排布,大量的密集套管影响结构安全,同一个地方套管太多影响净高。

原因分析:机电各个专业提资套管之后并没有与结构交圈,缺乏统筹规划。

应对措施:预留预埋工作由于拆改难度太大,后期返工的成本很高,返工的质量也远远不如一次施工到位,因此显得尤为重要。第一,在初步设计阶段机电各专业的管线应进行统筹规划,避免各专业管线集中在一处穿套管;第二,尽早开展BIM管综排布工作,进一步验证初步设计的规划,输出管线的准确定位;第三,机电各个专业按照管综的准确定位提资对应的人防套管,包含规格、数量、标高、定位等信息,标高需满足建筑的要求;第四,各个专业交圈,避免套管和标注重叠,结构专业复核结构安全问题。

2.4 结构大梁影响净高

问题描述:由于刚结构梁无法穿套管,导致机电管线净高不满足要求。

原因分析:由于结构刚梁在图纸上的表达方式与普通梁不一样,设计师没有意识到有钢梁的存在,导致了大量管线净从梁底经过。

应对措施:机电各专业应多了解结构工艺,准确识图。同时还应注意结构转换梁的高度,通常转换梁的梁高都很高。

3 与给排水专业相关的问题

3.1 地下室柱子上消火栓与疏散指示灯冲突

问题描述:地下室柱上的消火栓落地安装,应急疏散指示灯距地1m安装,两者冲突。

原因分析:水电专业交圈不到位。

应对措施:重新协调,水电两个专业尽可能设置在两边,互不影响。

3.2 电气遗漏水泡系统设计

问题描述:局部高大空间水专业设置可水泡,电气专业缺少相应的水泡控制系统设计。

原因分析:局部高大空间没有引起电气专业的重视,交圈不到位。

应对措施:加上专业间沟通交圈,电气专业应多了解给排水设计原则。

3.3 电气遗漏部分远传水表设计

问题描述:电气遗漏部分远传水表设计,例如地下室冲洗水龙头的水表,空调机房的远传水表,水泵房内的远传水表。

原因分析:给排水提资不详细,仅提资可住宅、商业、办公的用户水表,其他公共区域的水表并没有提资要求具备远传功能,电气因此遗漏设计。

应对措施:加强专业间交圈,电气专业也应该多了解给排水知识,做到有效预判。

4 与暖通专业相关的问题

4.1 风机房面积不足

问题描述:不少消防排烟机房面积太小,安装完风机之后没有足够的空间安装风机控制箱,控制箱前方检修空间不足0.8m,甚至有些控制箱无法正常开门,不满足规范要求。

原因分析:风机房通常由暖通与建筑专业配合,暖通配合的时候仅考虑的风机的安装空间,没有预留控制箱的位置;另一个原因是建筑希望腾出更多时间作为其他用途,例如商业。

应对措施:为了避免控制箱门打不开,可将控制箱改成双开门结构。控制箱的检修空间必须要满足,应加强专业间交圈。

4.2 多联机的配电开关跳闸

问题描述:多联机调试的时候部分配电开关过载跳闸,无法正常运行。

原因分析:经查看该项目多联机的配电采用的C型脱扣曲线微型断路器,且按照额定电流来选择断路器的大小。

应对措施:电气根据相关规范要求,给电动机保护的断路器应该采用D型脱扣曲线的产品,同时长延时保护脱扣电流应不小于电动机额定电流的1.2倍;再加上国内空调厂家可能存在虚标的情况,产品的质量良莠不齐,应适当留有裕量。除此之外实际运行工况远不如实验室工况,也会导致实际运行功率比额定功率大。因此,用于电动机类设备保护的断路器其长延时脱扣电流建议不小于产品额定电流的1.4~1.5倍。

4.3 缺少排烟防火阀连锁功能

问题描述:消防验收的时候发现,不同防烟分区的排烟支管上的280℃排烟防火阀缺少连锁停止应排烟风机、补风机的功能。

原因分析:缺少对新规范的了解,只是按照以往经验只是做了排烟风机入口处280℃阀的连锁,没有做不同防烟分区的排烟支管上的。

应对措施:应严格按照《消防设施通用规范》GB 55036-2022第11.3.5条要求,垂直排烟主管与各层水平排烟管连接处的水平管段上、一个排烟系统服务多个防烟分区的排烟支管上、排烟风机入口处、排烟管道穿越防火分区处的280℃排烟防火阀均应与控制箱连锁。

5 电气专业的问题

5.1 市政进线位置套管标高有误

问题描述:市政电源进线套管标高不对,悬空裸露在地面上,不在覆土之下。

原因分析：设计师核算标高有误，对实在覆土的标高、结构顶板的标高没有核算清楚，同时心存侥幸，寄希望于施工单位深化设计。

应对措施：设计师应充分了解场地信息，了解市政电缆沟的条件，应按照规范要求室外电缆的埋深应不小于0.8m。室外进线套管应标注详细的标高，定位尺寸。

5.2 预埋管线过于集中导致楼板破裂

问题描述：地下室强电井位置大量的照明和插座暗敷管线集中，导致楼板开裂。

原因分析：电井的位置比较偏僻，出线方向单一且空间狭小，线管都沿着同一个方向敷设，导致埋管的位置过于集中。

应对措施：应从照明配电箱引出一根桥架到电井外面，不少于5m，预埋的线管敷设到该桥架附近，可有效避免线管过于集中。

5.3 设备接地部分遗漏

问题描述：验收过程发现水泵房控制室，排烟机房缺少设备接地。

原因分析：设计遗漏。

应对措施：按照规范要求用电设备外壳应可靠接地，设备较多的可沿着机房设置一圈接地扁钢，各个设备与一圈扁钢可靠连接，设备较少的机房可以设置LEB。

5.4 低压柜计量不满足要求

问题描述：低压柜系统图中智慧泵房电力缺少计量表和计量小室。

原因分析：由于政策的改变，近年深圳市所有新建生活水泵房实行智慧泵房方案，建成后移交税务局管理，因此需要单独开户，在低压柜设置计量小室。

应对措施：按照二次供水设施技术规程要求，生活水泵房电力低压柜设置单独计量小室。

5.5 桥架前后不对应

问题描述：变电房大样图的桥架出口与电力平面图的桥架布置位置以及规格尺寸不一致；地下室电井内引上到地上子项的桥架布置位置与地上子项不对应，造成施工拆改。

原因分析：各子项由不同的设计师绘图，缺少交圈。

应对措施：桥架应该在提资文件中表达，让各专业设计师均能看到，避免信息不对等。

现阶段成本控制越发严格，电井大样图还应准确的表达引下到配电箱的竖向桥架的规格尺寸。

5.6 消防控制室布置不合理

问题描述：消防控制室内UPS电池柜与弱电机柜安装位置冲突，造成拆改。

原因分析：消防控制室大样图没有把所有的设备都表达进去，强电、智能化、消防电由不同的分包单位施工，现场管理也没有人统筹深化设计，结果各自施工各自的内容，最终导致拆改。

应对措施：由消防电专业统筹规划，将消防控制室内所有设备均表达达到大样图中，避免各个系统设备冲突。消防电设备主要有火灾自动报警与联动系统机柜（包含火灾自动报警控制器、联动控制器、手动控制盘、消防广播主机、消防电话主机）、图形显示装置、可燃气体报警系统控制器、消防电源监控主机、电气火灾监控主机、防火门监控主机、余压监控系统主机、电梯控制系统主机、消防水池液位显示装置、操作台；智能化设备主要有电视墙、智能化机柜、操作台；强电设备主要有消防电配电箱、消防电UPS柜以及电池柜、智能化配电箱、智能化UPS柜以及电池柜。

5.7 缺少消防水池液位显示装置

问题描述：验收发现消防控制室缺少消防水池液位实时监视系统，临时紧急增补，造成成本增加和工期延误。

原因分析：设计漏项，项目校对不到位。

应对措施：根据《消防设施通用规范》GB 55036-2022第3.08条第4款的要求，消防水池（包括地下室的消防水池和屋顶的稳压泵房消防水池）的水位应能就地以及在消防控制室中显示，并且消防水池应设置高低水位报警装置，在消防控制室内可实时观察到水池的实时、连续的液位信号。

5.8 消防应急照明和疏散指示系统回路超负荷

问题描述：验收发现消防应急照明各个回路亮度差别较大，部分回路不稳定。

原因分析：部分应急照明回路所带的灯具太多，多达300W，且线路较长，导致电压不满足要求。

应对措施：根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018第3.3.6条第一款的规定，消防应急照明和疏散指示回路所接的灯具额定功率之和不得超过设备配电回路额定功率的80%，且A型应急照明灯具（额定电压36V或者24V）配电回路的额定电流不得超过6A。因此，任意配电回路所能带的灯具总功率由 $P=0.8*U*I$ 公式不难得出，当灯具电压为36V时，任意回路灯具总功率不得超过172W，当灯具电压为24V时，任意回路灯具总功率不得超过115W。另外，每个集中电源箱所带的灯具总功率不得大于集中电源箱的额定功率。

6 结语

提质增效，是当下经济环境与行业形式下的生存下去的不二选择。由于篇幅有限，本文仅罗列了部分在工程中遇到的问题，实际遇到的问题远远不止，希望本文对大家略有帮助，不足之处敬请读者谅解。

参考文献：

- [1]火灾自动报警系统设计规范:GB 50116 2013[S].北京:中国计划出版社,2014.
- [2]消防设施通用规范:GB 55036-2022[S].北京:中国计划出版社,2022.
- [3]消防应急照明和疏散指示系统技术标准:GB 51309-2018[S].北京:中国计划出版社,2018.