

高速铁路设备用房防水排水质量控制策略探究

方 甄

(中国铁建电气化局集团第五工程有限公司, 四川 成都 610000)

摘 要 新时期,采用新技术、新工艺、新材料建造的高铁交通网络为社会经济注入了活力,其快捷、安全、高效的特性满足了旅客出行的需求,同时也是中国制造的领跑,世界的“国家名片”。随着我国高速铁路建设速度的加快和运营规模的持续扩大,高铁设备用房建设规模也随之增大。在高铁设备用房的建设及管理过程中还存在着诸多新问题与新挑战,比如,施工技术落后、管理基础薄弱、技术力量不足等问题。如何在满足高水准建设要求的前提下,促使新技术与新材料高度融合发展,是当前高铁设备用房建设中需要研究的重要课题。本文介绍了高铁设备用房施工管理工作的现状,并介绍了高铁设备用房的防水、排水方案设计和施工工艺的质量控制措施,以期同类工程施工提供一定的参考。

关键词 高速铁路 设备用房 防水 排水 质量控制

中图分类号: U238

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0040-03

随着我国“八纵八横”中长期高速铁路网建设这一宏伟规划的提出,我国高铁工程建设数量和质量均稳步提升,同时,高铁设备用房工程也大量增加,其防水、排水施工质量问题也日益受到重视。高铁设备用房防水、排水设计与施工的质量是提高设备用房使用功能和保证铁路运行安全的关键。铁路建设中,很多设备和重要设施都被置于设备用房的地下夹层中,此空间的防水和排水就显得很重要了。尤其在地下水位较高,雨水量较多的地方,其防水和排水的质量至关重要,二者缺一不可。^[1]

1 防水工程建设中的问题

1.1 防水材料问题

在保证防水施工效果的前提下,采用 SBS 改性沥青作为施工的主要防水材料。然而,由于产品质控机制的不完善,市面上供应的原料质量差异较大,建筑市场假冒劣质防水材料偶有出现。若不落实实地检验等质检措施,就无法检验鉴别防水材料的质量特性和水准,由此可能使不合格防水材料进入施工现场作为施工用料,这将给防水工程的整体质量留下隐患。^[2]

1.2 找平层施工质量

找平层施工是防水工程施工中的一个关键环节,在具体的找平层施工中存在着许多难点和不可控因素,例如:在施工中,由于混凝土配比的异常,混凝土质量不符合施工需求,从而给找平层施工工艺造成了很大的影响。还有在施工中出现的水泥选型或使用错误也会导致房屋防水性能降低。^[3]

另外,在找平层泛水坡度控制上,若不能很好地

控制会造成找平层的倒泛水等质量通病。

1.3 保温层施工质量

在设备房屋防水工程中,保温隔热施工要严格控制,若控制措施不当极易出现质量通病。下面就造成此问题的可能原因展开具体分析:

1.3.1 保温材料水分含量过高

如果保温材料的水分含量超过标准阈值,当温度上升、水分蒸发时,保温材料可能发生膨胀。这种膨胀会使防水层产生凸起,对防水层的防水性能产生不利影响。

1.3.2 保温材料四角处理不当

保温材料四角处理不当会对找平层、排水等施工工序造成很大影响。此外,若由于材料粘贴不紧密,也会对设备房屋的墙面和屋顶的防水性能造成很大影响。

1.3.3 没有及时清除保温材料

在保温工程结束后,会有残余的物料,这将造成保温层的膨胀和脱落,从而影响到高铁设备用房的防水性能。

2 防水排水工程设计中的质量控制

1. 按照高铁设备房屋施工要求,施工单位组织设计人员到现场进行现场勘察、选点,在防排结合、采用符合防水、多重设防等多种防水排水方案中,选择最合适的方案。

2. 在设备房屋的设计中,需要设计方的线路、地质、桥梁、供电、房建等多个方面的协调,以解决防水、排水等问题。设备室的位置应该尽量远离池塘和泄洪区,场坪高度必须达到:场坪水位应该突破百年洪峰,历史最高水位。为了满足现场的排水要求,在保证防

洪水位和防洪标准的前提下,所建的场地地面高度必须比庭院外的自然高度高 2m 以上。^[4]

3. 牵引变电所、分区所、AT 所等场地的排水,要依据场地地形、地区降雨量、土质类型、场地道路布局等情况,选用雨水沟、明沟或混合排水。对于电缆沟、人行道等高出地表的截流,宜在下水道内设雨排水孔,并铺设雨排水管道。

4. 设备布置在建筑物的地下夹层内,采用不同的电缆沟,电缆沟的纵、横向排水坡度不得低于 0.5%,横向排水坡度一般为 1.5%,在沟槽的底部设一个集水池,并在沟槽底部埋下排水管,集水坑的底部高度要比庭院外的排水沟高 0.5m 以上。室外电缆沟的底部,应比室外地面高 0.1m,而建筑物的夹层地板比室外地面高 1.2m。电缆沟内的收集井间隔 50m。设备房屋的下层为防渗混凝土墙,墙体为防水卷材,底层为集水井。

3 工程质量管理要点

3.1 混凝土防水工程

施工单位按设计图纸选用适当的防渗等级、强度等级,并对防渗工程进行了专项防渗试验。在混凝土浇筑方面,由于距离较远、在交通状况不佳的情况下,适当地延长混凝土的初凝时间,以避免出现冷缝、延迟水泥水化热峰值出现、降低温度裂缝的发生。

加强排水、降水量管理,保证基坑干爽,保证基坑最小标高不低于 30cm 基坑,并在浇筑防水混凝土时严禁用水。为保证混凝土的抗渗性,应采用振动法进行致密处理,加固后的钢筋要固定,避免因钢筋错位引起的露筋。浇筑混凝土完成后,应按施工场地的温度状况进行覆盖、喷洒,为保证混凝土的抗渗性能,应在 14 天内进行养护。

为了保证高铁设备房屋的防水、防渗性能,在基板和剪力墙之间预留横向施工缝,保证其防水、抗渗性能,施工缝采用 220mm*3mm 厚钢板止水带,在安装钢板止水板时,应将钢板止水带连接起来,并在转角和拼接部位进行焊接,并对焊缝进行防渗检查。穿墙、楼面的接地线:地面上应该有一条铁管或其它结实的保护层,并用沥青麻绳或施工用的密封胶堵紧,穿墙管道应倾斜。电缆导入地下夹层电缆排管后,墙体上的钢筋不断,钢套管和钢管进行焊接,电缆安装后采用防水、防火密封。

3.2 防水卷材施工

由于地下夹层结构比较复杂,在防水卷材的施工中,应着重对基板的阴阳角进行加固,为了确保卷材的正确安装,卷筒的放置应为八字型,而且在卷材的基础上,确认合格后,才能进行防水。从混凝土地基下面铺好的卷材,使其完全覆盖在剪力墙上。在地下

和剪力墙的外侧布置 600mm 高的保护层,在基座及剪力墙上部进行 50mm 的一种细石混凝土防护。

在制作卷材时,必须严格按说明书的规定进行卷材搭接,确保搭接的大小,然后把它粘到卷料的搭接部位,再用火焰把它均匀地加热,并将其封口的宽度控制在 10mm 以上。

阴阳角的拐角处要作圆弧,在拐角处使用的卷料,要选用高强度、高韧性和高延伸率的沥青卷材。应清除穿过墙壁的管道表面的污垢和铁锈,并用钢板将其压制。钢板要清洗并涂上沥青,并在钢板下方铺设油毡。

3.3 排水系统施工

设备房屋的地下夹层与电缆沟相连,如通过电缆沟道内的水无法排出,它会将水流冲到地下的夹层里,如果设备长期浸泡在水里,将会造成极大的危险,因此,必须要有一个良好的排水设施。防水和排水需要同时兼顾,在设计与施工中,排水是最容易被忽略的一部分。

如果是山地、平原、雨水充足、地形复杂的地形,每一个点都不同,每一个点的设计都要考虑到各点的地形、地区降雨量、庭院场地的布局,从而合理地安排排水。

电缆沟的深度为 1.5m,最深处为 2m,电缆沟设置纵向、横向排水坡度,在电缆沟最佳排水及最低处设置排水槽和排水管道,所内设置 5 个,分区所设置 8 个,牵引站 15 个。水池底部标高高于院子外排水槽 0.5m,户外电缆沟槽,其高度必须高于地面 0.1m,将排水管排至室外低洼处。当场地的标高与周围地面高度相近时,无法满足自流的要求,应设置集水井和强排水排水泵。

4 防水工程技术要点

4.1 防水层施工技术

防水层施工工艺灵活,可以根据工程的具体情况,对其包覆层和接缝进行防渗,但由于人为因素的影响,其防渗效果较差。防水板接缝处的防渗漏处理技术要求很高,施工中若操作人员操作不当,有可能造成接头渗漏或接头断裂。在铁路设备房屋的建设中,由于工程量大,各区段的高水准施工很难保持,同时由于自然环境的改变,会对工程质量、工期造成一定的不利影响,造成了较高的隐蔽性。如果在多雨的情况下,由于高湿度,很难进行防水板的焊接,所以在焊接后很难对防水效果进行有效的验证。

4.2 特殊构造防水技术

这种特殊的防水技术使铁路设备房地下不再需要额外的防水,从而大大缩短了工程的时间和费用。由于混凝土材料自身的防水性,按设计图纸及材料在施工中按规定进行施工,可以满足其初步防水性能,但在工程实践中存在较大的危险性。

1. 由于采用混凝土材料设计的结构强度不高,造成工程进度尚未完成时,许多设备房已经发生塌方等问题。

2. 混凝土的防渗漏状况不是很明显,但在使用中仍有渗漏。因此,要有效地改善混凝土渗漏问题,提高其自身的防水技术水平。

4.3 悬垂安装无纺布

在铁路设备房建设工程中,无纺布的安装是非常关键的一环,它的安装可以有效地降低或消除支承防水板在初期施工中侵入基体表面的毛刺。无纺布在设备房屋施工中起到了良好的过滤、防渗作用,并能加速地下水的排出。在铁路隧道工程中,一般采用悬垂安装无纺技术,以保持其防水性能。悬垂无纺布的过程按以下步骤进行。

1. 将竖向中线标记在隧道拱顶。

2. 将无纺布置于侧壁,从竖直的中线至弓形的两侧。基层采用缓冲层,可以采用钉子等方法进行固定。对于拱形和侧墙,对固定点的要求也是不同的。侧墙采用梅花型,固定点间距 0.8m~1.0m,按上下、左、右顺序固定。无纺布的缝纫线应该是一个直径 50mm 的圆缝。

4.4 防水板结构施工

在铁路设备房屋工程中,防水板的施工是非常关键的一步。在防水面板尺寸确定后,向有关施工单位提供资料,以保证其结构性能。在铺防水板时,应由拱顶中央至两侧侧墙施工,在铺防水板时,应将下部板向上推,以保证其均匀重叠。如有必要,应将防水板焊接并牢固。铺设方法:沿一定方向铺设,同时不要拉得太紧,应留有一定伸缩量,以适应基体变形。防水板铺设时,要调整好每个单元走向,以便于两个单元的焊接。防水板铺设好后,要用砂袋压住,以防风沙影响下一步边缘的焊接。

防水板焊接:接缝处理是施工关键程序,一般采用热焊接方法,PE 膜相接的表面加热处理,使之表面熔化,然后通过压力,使之熔合成一体。在进行焊接之前,必须进行试焊,以避免水密板被烧坏。如果要对墙体进行加压焊,必须要安装防水板。在对拱形进行加压的情况下,采用钢筋将防水板压紧在第一块混凝土表面,然后在钢板压焊的同时,将防水板焊接到一起。对于铺设好的防水板,边缘接缝处要求不能有油污、水份、尘土等。焊接前要调整好接缝处两幅边 PE 单膜,使之搭接一定的宽度,搭接宽度一般为 6cm~8cm 且平整,无折皱。^[5]

5 施工质量控制

在此基础上,针对以上问题,制定了具体的质量管理措施,以保证高速铁路设备房屋防排水的质量。

5.1 严格物料管理

考虑到建筑材料在建筑防水施工中的重要作用,因此,必须采取相应的材料控制措施。强化市场信息收集,并与供货商信用制度相结合,选用具有较高声誉、价格合理的建材供货商,以保证工程物资的质量。^[6]另外,该项目还建立了严格的工地检查机制,主要针对工地的建筑材料,将防水材料运送到工地后,通过抽样检查,判定其是否合格,不合格的,严禁进入工地。注意保存物料,存放在阴凉干燥的地方,防止对防水材料的损伤。

5.2 严格遵守规范

该项目结合设备房屋防水施工的要求,制订了严格的施工程序和技术规程,确保施工人员能按照施工规程进行操作,防止出现安全隐患。以找平层为例,必须对混凝土的配比进行规范,并通过实验室的布置和现场的布置来保证其质量。并注重基层的治理,控制泛水斜率,防止倒灌。在保证施工周期和保证施工质量的前提下,应加强对找平层的维护。其它部位的质量管理也要结合有关的质量检验方法,对已完工的防水部位进行质量检查,对不合格的部位要进行再修,以保证工程的整体质量。并对分仓缝进行严格地控制,宽度在 20mm~30mm 之间,并且在平整作业中要注意追平和压光,遵守质量规范。

6 结论

高铁设备房屋防水排水工程涉及材料、设计、施工、管理等多方面的综合工程。对设备房屋防水排水工程进行综合评价,选择高质量的防水材料,合理的设计,精心的施工,及时的维修保养制度,确保工程的耐久性和使用功能,确保了铁路客运线路的正常运营,达到了较好的技术经济效果。

参考文献:

- [1] 杜美. 浅谈高速铁路隧道防排水系统施工技术 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2016(09):256.
- [2] 王亮. 浅析铁路隧道防排水施工技术要点 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018(11):537.
- [3] 王群. 分析高速铁路隧道二衬混凝土渗漏水发生原因及整治措施 [J]. 价值工程, 2017(06):141-142.
- [4] 黄国富, 陈觅杭, 汪森, 等. 铁路隧道排水盲管施工质量现状及控制 [J]. 铁道科学与工程学报, 2019(07):1751-1756.
- [5] 胡世勇, 李瑞宏, 温月亮. 隧道防水板磁焊枪无钉铺设施工工艺研究 [J]. 公路交通技术, 2020(04):98-100.
- [6] 刘航雨, 陈寿根. 深圳地铁 8 号线梧沙区间防排水方案的设计分析研究 [J]. 路基工程, 2020(06):183-189.