

超低温防水卷材在万家寨水利枢纽厂房的应用

赵鹏亮 薛楠

黄河万家寨水利枢纽有限公司 山西 太原 030000

摘要: 本文主要探讨万家寨水利枢纽主厂房防水卷材更换的重要意义、施工工艺、质量控制及PMB-742超低温(SBS)改性沥青防水卷材的材料特性和实际使用效果。通过万家寨水利枢纽厂房屋面防水翻修项目实施,阐述了合理选择防水卷材、严格控制工艺流程以及规范要求质量把控对于确保厂房屋面防水性能的关键作用,为厂房屋面防水卷材更换工程提供了实践经验和借鉴意义。

关键词: 万家寨; 厂房; 屋面防水; 卷材更换; PMB-742超低温(SBS)改性沥青防水卷材

引言

厂房屋面作为建筑物的重要组成部分,其防水性能直接关系到厂房的正常使用和内部设备实施的稳定运行。随着使用年限的增长,原有的防水卷材可能会出现老化、破损、渗漏等问题,严重影响厂房的生产和运行,危及厂房内部电气设备和发电机组的安全稳定。因此,为了消除厂房屋面渗漏的安全隐患,保证枢纽安全稳定运行,及时进行厂房屋面防水卷材翻修是非常必要的^[1]。

1 厂房屋面防水卷材更换的必要性

1.1 原有卷材的自然老化

防水卷材在长期的使用过程中,会受到自然环境的影响,如紫外线照射、温度变化、雨水侵蚀等,导致卷材的性能逐渐下降,出现老化、开裂等现象,失去防水功能。万家寨水利枢纽主副厂房、开关站屋面防水卷材已投入使用20余年,卷材实际运用时间已超过防水层设计耐用年限。经长期运用检查,首层防水卷材老化脆裂严重,页岩片保护层完全脱落,近年多次对卷材进行局部修补,屋面渗漏风险增大,须及时进行更换处理。

1.2 卷材表面机械损伤

厂房屋面防水卷材在使用过程中,存在因人员活动、设备安装或维修等原因,对屋面防水卷材局部位置造成过机械损伤,如局部划破等问题,破坏了卷材的完整性,影响了卷材的防水性能,虽及时进行修补处理,但修补接缝部位仍为薄弱区域,可能存在渗漏隐患,对厂房安全稳定运行造成不良影响。

1.3 环境侵蚀破坏卷材表面

枢纽区域冬季气温较低,且昼夜温差较大,初冬季节屋面防水卷材表面冻、融变化频繁,导致防水卷材物理性能随使用年限增长逐步减弱,进而演变为脆化、开裂,导致卷材防水性能减弱(如图1所示)。

1.4 渗漏问题的影响

主副厂房及开关站内部布置有大量的电气控制盘柜及发电设备,担负着枢纽发电调峰的重要任务。厂房屋面渗漏不仅仅会影响厂房的正常生产和运行,还会对厂房内的设备设施造成损害,设备进水可能导致机组异常短路停机、发电系统电气设备局部损坏、无法按调度要求进行停机操作等一系列问题,影响枢纽安全生产能力、危及枢纽运行安全稳定,增加大量不必要的维修成本和经济损失。



图1 厂房屋面旧防水卷材现状

2 材料种类及选择原因

2.1 材料种类及特点

市面上主流的防水卷材主要有以下几种,分别具有不同的性能优势及特点,适用于不同的工艺和环境。

2.1.1 SBS改性沥青防水卷材

SBS改性沥青防水卷材是以SBS橡胶为原料制作的防水卷材,具有较好的耐高温性能,在市场上应用范围极广,其优点主要包含适应温度范围广、粘结性好、施工方便快捷,同时具有较高的弹性、耐疲劳性、耐穿刺能力和耐撕裂能力^[2]。一般适用于工业厂房及民用建筑屋面防水,尤其适用于寒冷地区。

2.1.2 APP改性沥青防水卷材

APP改性沥青防水卷材是以聚酯毡或玻纤毡等制作的防水卷材,与SBS改性沥青防水卷材相比,APP改性沥青防水卷材具有更好的耐高温性能,在高温环境下仍能保持良好的物理性能,同时具有很强的抗紫外线能力和耐老化性能。一般常用于于炎热地区的厂房屋面防水,以

及对耐高温性能有要求的场所。

2.1.3 高分子防水卷材

高分子防水卷材是以合成橡胶、合成树脂或二者的共混体为基料制作而成的防水卷材，种类多样，包含聚氯乙烯（PVC）、乙烯醋酸乙烯（EVA）和热塑性聚烯烃（TPO）等等，通常具有良好的柔韧性、耐水性和抗渗性，兼具环保性能好等特点，但其通常采用冷粘法或湿铺法施工，与基层粘结性相对改性沥青防水卷材较差，施工技术要求较高。一般常用于对环保要求较高的厂房，以及一些结构复杂的屋面部位。

2.2 材料选择及原因

万家寨水利枢纽地处严寒干燥地区，昼夜温差显著（最高气温达38.1℃，最低气温低至-31℃，日温差高达25K），冬季气候寒冷干燥，属于低温地区。在此基础上，综合考虑万家寨厂房建筑物重要性、材料适用性及经济成本等因素后，通过对比市场上主流品牌及型号的防水卷材，最终选定PMB-742超低温（SBS）改性沥青防水卷材。具体原因如下：

2.2.1 PMB-742超低温（SBS）改性沥青防水卷材具有优异的超低温性能，-40℃下仍保持良好的柔韧性，高温不流淌，低温无裂缝，适用温度变幅范围广，完全可满足枢纽厂房所处区域环境温度变化范围；

2.2.2 PMB-742超低温（SBS）改性沥青防水卷材抗拉强度高、延伸率大，对基层收缩变形和开裂的适应能力强，可满足枢纽现场的各类环境要求；

2.2.3 PMB-742超低温（SBS）改性沥青防水卷材具有较好的粘接性，适用于枢纽厂房顶部的斜坡屋面。

2.2.4 PMB-742超低温（SBS）改性沥青防水卷材施工工艺要求相对简单，可采用热熔法施工，能有效保证旧防水卷材拆除后，最快速度进行新卷材铺贴，最大程度上避免屋面基层长时间裸露从而引发的渗漏风险。

2.2.5 该品牌防水卷材在防水行业位居前列，市场占有率高，产品质量稳定，其产品具有耐久性强、柔韧性好、耐候性能优异、绿色环保、应用领域广泛等特点。

2.2.6 该品牌防水卷材在万家寨枢纽区域有较多成功应用案例，防水效果良好。

3 施工工艺及注意事项

3.1 施工工艺及要求

工艺流程：拆除原防水卷材→清理处理→弹线定位→涂刷基层处理剂→铺贴卷材附加层→热熔铺贴卷材→热熔封边→工程验收。

3.1.1 拆除原防水卷材

拆除厂房屋面现有两层SBS改性沥青防水卷材

（4+4mm）。拆除过程禁止使用较大工具对卷材进行垂直破坏，避免破坏基层砂浆，宜使用小型手动工具沿屋面找坡方向拆除，为后续施工提供有力保障。

3.1.2 基面处理

去除基层表面的灰尘、油污、杂物等，对基层砂浆局部破损部位基面进行清理并采用快速修补砂浆进行修补，确保基层平整、干燥、无裂缝，并将验收合格的基层清理干净。

3.1.3 弹线定位

卷材铺贴施工前，应结合屋面尺寸、形式进行弹线定位，确保卷材铺贴整体、顺直，接缝部位统一、规范、整齐。

3.1.4 涂刷基层处理剂

基液涂刷前应确保基层局部修复砂浆干透，避免后期产生水汽影响卷材施工质量。在基层满刷一道用汽油稀释的氯丁橡胶沥青胶粘剂，要求涂刷均匀，不露底。

3.1.5 铺贴卷材附加层

在女儿墙、水落口、檐口、阴阳角、排风口、接闪带等部位首先做好附加层，一般可用SBS改性沥青卷材热熔施工。附加层必须贴实、粘牢，附加层宽度不小于250mm，卷材上翻至女儿墙顶部，并做好收口处理。

3.1.6 热熔铺贴卷材

4+4mm SBS改性沥青防水卷材最外层带页岩片覆面，其主要性能指标、卷材防水层施工工艺等应遵守《屋面工程技术规范》（GB 50345-2012）相关规定执行。

卷材铺贴时要控制好火焰温度和加热时间，使卷材底面沥青熔化均匀，与基层粘结牢固。宜先组织铺贴排水较为集中的部位（如天沟、檐口等），然后由低向高进行大面积铺贴，搭接宽度不小于10cm。

3.1.7 热熔封边

将卷材搭接缝处用专用喷枪加热，趁热使二者粘结牢固，以边缘挤出沥青为合格。末端收头可采用压条固定或密封膏嵌填严密（如图2所示）。



图2 PMB-742超低温（SBS）改性沥青防水卷材施工

3.1.8 工程验收

卷材与卷材之间,基层与卷材之间的接缝部位应粘结牢固,不允许有皱折、孔洞、脱层或滑动现象。卷材与卷材之间的搭接宽度满足规范要求粘贴,封边应严密,卷材末端收头应粘结牢固。铺贴后的防水卷材不得有渗漏和积水现象,并进行蓄(淋)水试验。

3.2 注意事项

3.2.1 厂房屋面防水卷材拆除施工前须提前做好防雨、防水措施准备工作,避免卷材拆除后,遇突发雨情时雨水沿屋面渗入至厂房内部,对厂房内设备设施造成损害。

3.2.2 厂房屋面防水更换施工应分区域进行,以确保旧防水卷材拆除完成后,立即组织基层修补及新卷材施工,避免屋面基层长时间裸露存在渗漏风险。

3.2.3 根据厂房屋面结构实际情况,严禁在屋面堆放施工材料及设备,拆除的旧防水卷材须及时清运,避免出现屋面坍塌等事故。

3.2.4 屋面防水卷材更换过程中遇临边作业时,应在临边处设置安全防护围栏,作业人员须正确使用安全带、防坠器等安全防护用品,保障作业人员安全。

3.2.5 采用热熔法铺贴卷材时现场须配备足够数量的消防器材,热熔采用的工具须满足国家现行相关规范各项要求,具有相应产品的合格证及检验报告,保障施工安全。

4 质量控制要点

4.1 材料质量控制

4.1.1 进场材料须质量可靠,不得存在以次充好等问题,应严格检查卷材的出厂合格证、检验报告等质量证明文件,确保使用的材料与选定的材料一致,如有条件可以对材料产地及厂家进行溯源调查,确保材料为合格正品。

4.1.2 对进场的防水卷材按照规范要求进行抽样检测,检测项目包括卷材的物理性能、化学性能等,确保卷材的质量符合工程实际需求,为施工质量提供基础保证。

4.2 施工过程控制

4.2.1 因PMB-742超低温(SBS)改性沥青防水卷材材料质地柔软,对施工工艺要求较高,应选取有丰富防水施工经验的专业施工人员进行施工。如具备条件,在施工前应邀请厂家技术人员对施工人员进行全面技术交底,确保施工人员了解材料性能、作业流程及施工注意事项;同时加强对施工人员的培训及管理,提高施工人员的质量控制意识,保障施工质量满足要求。

4.2.2 严格按照已审定的施工方案及相应规范要求组

织进行施工,不得随意变更施工工序。加强对施工过程中的监督和检查,认真落实隐蔽工程验收工作,验收工作应细致、不留死角,确保能及时发现质量问题,并立即解决;同时应做好做好施工记录和验收记录,记录内容应详尽、真实,保障施工过程的可溯性,为施工质量提供过程保证。

4.2.3 在防水卷材施工过程中,要注意对已铺贴好的卷材进行保护,避免人员踩踏、机械损伤等。宜从人员主要通行通道由内侧向外侧组织施工,可最大程度避免对铺贴完成的卷材造成损坏,可在完工区域设置防护围栏,禁止无关人员进入。

4.3 成品保护

4.3.1 新防水卷材铺设完成后,应及时进行成品保护,避免在卷材上堆放重物、拖拽尖锐物体等,防止卷材损坏。如确实需要在卷材表面堆放物品,应提前做好安全防护措施,作业人员宜穿平底鞋,对卷材表面进行充分保护,避免对卷材表面造成破坏。

4.3.2 卷材更换完成后,应定期对新卷材表面进行检查和维护,及时清理屋面上的杂物,防止对防水卷材造成破坏。如发现有局部损坏或渗漏情况,要及时进行修补,同时应定期对屋面的排水系统进行清理和维护,确保排水畅通,避免积水对卷材造成损害,确保屋面防水能力安全可靠,为施工质量提供长期保证。

5 结论

厂房屋面的防水能力对于厂房的安全稳定起到至关重要的作用,同时厂房屋面防水卷材更换更是一项复杂、重要的工程,需要从多个材料、工艺、质量、验收等多个环节进行严格控制,只有选择合理的更换材料、选取正确的施工工艺、采用严格的质量控制,才能确保厂房屋面的防水性能满足要求,保护厂房内设备设施不受损害。在实际工程中,也应根据厂房的室外环境、具体情况和使用要求,制定科学合理的施工方案,不断总结经验,提高厂房屋面防水卷材更换的技术水平和质量。

万家寨水利枢纽厂房屋面采用PMB-742超低温(SBS)改性沥青防水卷材更换完成后,经实际运用检验,更换效果良好,厂房屋面无渗漏情况发生,满足运行管理实际需求,为枢纽安全生产运行提供有力保障,同时也为同类型厂房屋面防水卷材更换提供了借鉴意义。

参考文献

- [1]翟险峰.工业厂房屋面防水施工质量控制研究[J].重庆建筑,2025,24(01):84-86.
- [2]邱岗.建筑工程施工防水防渗施工浅析[J].四川建材,2024,50(12):122-124.