建筑专业防水设计专篇

1. 工程概况：

1.1.建设工程名称：泰山博物院建设项目工程总承包（EPC）。
1.2.建设地点：山东省泰安市泰山景区凌汉峰以南、环山路以北。天外村入口以东、普照寺路以西。
1.3.建设单位：泰安市博物馆。
1.4.工程类别：公建
1.5.使用性质：博物馆
1.6.本工程为泰山风景区管理委员会投资的泰山博物院建设项目，用地位于泰山中低峰区U型山谷内，依山临路，处于山石林地环抱之中，博物馆区位于用地南侧，紧邻环山路。西至距200米部红音区基地西界，北至玉贤树，东至普照寺，南邻环山路，道路红线宽度为20m.地块总体呈长方形，东西最长距离约419m,南北最长距离约522m，项目规划可建设用地面积约14.8 公顷，用地性质为文化设施用地，规划博物馆为多层，地上1层，局部2层，建筑高度最高24m，地下1层，埋深1.0~7.0 m。1.6.总建筑面积：34897.25 m²；地上建筑面积：24911.87 m²；地下建筑面积：9985.38 m²。

2.设计依据

《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；
《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）；
《建筑屋面雨水排水系统技术规程》（CJJ 142-2014）；
《虹吸式屋面排水系统技术规程》（CECS183:2015）；
《坡屋面工程技术规范》（GB50693- 2011）；
《采光顶与金属屋面技术规程》（JGJ 255-2012）
《种植屋面工程技术规程》（JGJ155-2013）；

3.屋面防水

屋面工程防水设计工作年限	不应低于 20 年	
屋面工程防水类别	甲类	民用建筑屋面、对渗漏敏感的工业建筑屋面。
屋面工程防水使用环境类别	Ⅱ类	400mm≤年降水量 P<1300mm
屋面防水等级	一级	建筑类别：重要建筑、高层建筑 屋面类别：平屋面、种植屋面、坡屋面
屋面防水设防要求	不应少于 3 道防水	防水材料的耐久性不应低于 20 年。 卷材防水不应少于 1 道。具体构造见《室外建筑用料及做法》。
屋面天沟、封闭阳台外露顶板	一级	防水等级同屋面一致

3.1.混凝土平屋面

屋面类型	屋面排水坡度	备　注
平屋面	≥2%	屋面找坡层为材料找坡，具体材料详见《室外建筑用料及做法》
倒置式屋面	≥3%	
种植屋面	≥2%	
屋面玻璃采光顶	≥5%	屋面玻璃采光顶应采用支承结构找坡

3.1.1.本工程为<u>重要</u>建筑，防水等级为<u>1</u>级，<u>三</u>道防水设防，4 厚聚合物改性沥青耐根穿刺防水卷材，3 厚 SBS 改性沥青防水卷材，1.5 厚聚合物水泥防水涂膜（底层）。
3.1.2.防水材料的主要性能应符合《屋面工程技术规范》GB50345-2012 附录 B，表 B.2.1 的要求。细部节点处的防水层应增设附加层。防水材料详工程做法表。
3.1.3.排汽孔可设在檐口下，当排汽孔伸出防水层时，应做好防水处理。
3.1.4.保温材料的性能应符合：压缩强度或抗压强度不应小于 150kPa；体积吸水率不应大于 3%。
3.1.5.水箱间屋面检修孔做法参见国标图集 12J201《平屋面建筑构造》第 H19、H20 页。
3.1.6.屋面防水层施工完成后，应进行 24 小时蓄水检验。
3.1.7.天窗做法参见国标图集 12J201《平屋面建筑构造》第 H14 页 VCE1212 和 VCM1212

3.2.种植屋面

3.2.1.防水等级为<u>1</u>级，<u>三</u>道防水设防，4 厚聚合物改性沥青耐根穿刺防水卷材，3 厚 SBS 改性沥青防水卷材，1.5 厚聚合物水泥防水涂膜（底层）。
3.2.2.耐根穿刺防水材料的主要性能应符合《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013 表 4.3.1 要求，普通防水材料的性能应符合《屋面工程技术规范》GB50345-2012 附录 B，表 B.1.1 的要求。
3.2.3.种植平屋面的排水坡度不得小于 2%。防水层的泛水高度高出种植土不应小于 250mm。
3.2.4.种植屋面的女儿墙、周边式水部位和檐口设置缓冲带，其宽度不小于 300mm。
3.2.5.水落口位于绿地内时，水落口上方应设置雨水观察井，并应在周围设置不小于 300mm 的卵石缓冲带。水落口位于铺装层上时，基层应满铺排水板，上设雨水箅子。
3.2.6.地下建筑顶板种植时，采用 70mm 的细石混凝土作保护层。
3.2.7.平屋面的种植屋面防水工程竣工后，应进行 48 小时蓄水检验。

3.3.坡屋面

3.3.1. 坡屋面部分防水等级为Ⅰ级，三道防水设防， 3 厚 SBS 改性沥青防水卷材两道，1.5 厚聚合物水泥防水涂膜（底层）。
3.3.2. 坡屋面应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定进行风荷载计算。沥青瓦屋面、金属板屋面和防水卷材屋面应按设计要求提供抗风揭试验检测报告。
3.3.3.坡屋面的主要性能应符合《坡屋面工程技术规范》GB50693-2011 表 4.6.1（及表 4.6.2）的要求。防水层的主要性能应符合《屋面工程技术规范》GB50345-2012 附录 B，表 B.1.1 的要求。细部节点处的防水层应增设附加层，宽度为 500～1000。
3.3.4.冬季最冷月平均气温低于－4℃的地区或檐口结冰严重的地区，檐口部位应增设一层防冰坝巡水的自粘或满粘防水垫层。增设的防水垫层应从檐口向上延伸，并超过外墙中心线不少于 1000mm。铺设瓦材时，瓦材应在屋面上均匀分散堆放，自下而上作业。瓦材宜顺工程所在地年最大频率风向铺设。

4.地下室防水

4.1.设计依据：《地下工程防水技术规范》（GB50108- 2008）。
4.2.地下室防水等级一级，防水设计工作年限不应低于工程结构设计工作年限。
4.3.《岩土工程勘察报告》（详勘）中的相关内容摘录如下：
场地地下水位变化较大，勘察期间测得稳定水位埋深为 5.85～11.00m，相应标高为 184.85~204.60m。
4.4.本工程地下室为 藏品库房、业务用房、地下车库、设备用房 ，防水等级为一级 ，设四道防水层：地下室顶板防水做法为 4 厚聚合物改性沥青耐根穿刺防水卷材一道；3 厚 SBS 改性沥青防水卷材，1.5 厚聚合物水泥防水涂膜；地下室侧墙与底板防水做法为 3 厚 SBS 改性沥青防水卷材两道，1.5 厚聚合物水泥防水涂膜。构造参见国标图集 10J301《地下建筑防水构造》第 26 页、27 页。
4.5.防水材料的主要性能应符合规范 4.3 和 4.4 的要求。细部节点处的防水层应增设附加层。混凝土抗渗等级 P8。
4.6.地下工程的防水设防高度，应高出室外地坪 0.5m 以上，防水层外卷 20 厚 1:3 水泥防水砂浆，防水做法参见国标图集 10J301《地下建筑防水构造》；落地管灰防水层收至窗下沿。
4.7.地下工程种植顶板的防水等级为一级，要求见种植屋面说明。
4.8.地下室外墙、顶板、底板施工缝处设钢板止水带，并在外侧附加 400 宽防水涂料或防水卷材，止水带防水做法参见国标图集 10J301《地下建筑防水构造》第 44 页；
4.9.模板穿螺栓处设止水环防水做法参见国标图集 10J301《地下建筑防水构造》第 52 页；
4.10.变形缝防水做法参见国标图集 10J301《地下建筑防水构造》第 46 页；
4.11.穿墙防水套管防水做法参见国标图集 10J301《地下建筑防水构造》第 54、55 页；
4.12.梁板式筏形基础防水做法参见国标图集 10J301《地下建筑防水构造》第 16 页；
4.13.坑槽及预埋件防水做法参见国标图集 10J301《地下建筑防水构造》第 51 页。
4.14.施工注意事项：
4.14.1.水平施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆和杂物清除，然后涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料等材料，再铺 30～50mm 厚的 1:1 水泥砂浆，并应及时浇筑混凝土。
4.14.2.垂直施工缝浇筑混凝土前，应将其表面清理干净，再涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料等材料，并应及时浇筑混凝土。
4.14.3.地下室底板上的坑、池，以及底板局部降低时，其防水层应保持连续完整。
4.14.4.防水层施工完并经检查合格后，应及时做保护层，侧墙外防水层选用混凝砌块保护墙时，砌块与防水层之间 40 宽缝隙，并用砂填实。
4.14.5.防水层的保护层检查合格后，应及时回填。基坑内杂物应清理干净，周围 800 mm 以内用 2:8 灰土或 1:6 水泥土回填，其中不得含有石块、砖砖、灰渣、有机杂物及冰土。分层夯实，回填密实度不得小于 0.93。
4.14.6.围护结构采用防水混凝土，防水混凝土抗渗等级不得小于 P8 ，具体见结施图。
4.14.7.加强薄弱环节的施工管理，如部粉构造部位、局部坑槽、预留口等，确保防水层的整体连续性。
4.14.8.地下工程防水施工期间，必须采取有效排水措施，防止地表水流入基坑，随时降低基坑内的地下水位，保持地下水位低于施工面不小于 500。
4.14.9.变更防水施工方案时必须经设计人员认可。
4.14.10.防水工程必须由专业施工单位施工，严禁非专业人员做防水施工。
4.14.11.柔性防水层的基层表面必须坚实、平整、不得有尖锐突出物、空鼓、松动、起砂和大于 0.5 的裂缝缺陷。
4.14.12.施工应严格按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）和《地下防水工程质量验收规范》（GB50208-2011）相关规定进行。

5.外墙防水

外墙工程防水类别	甲类	民用建筑外墙、对渗漏敏感的工业建筑外墙。
外墙工程防水使用环境类别	Ⅱ类	400mm≤年降水量 P<1300mm
外墙防水层要求	防水等级为一级的框架填充或砌体结构外墙	应设置 2 道及以上防水层
	防水等级为二级的框架填充或砌体结构外墙	应设置 1 道及以上防水层
	防水等级为一级的现浇混凝土结构外墙	
	防水等级为一级的装配式混凝土外墙板	
	封闭式幕墙	应达到一级防水要求
建筑外墙整体防水设防要求	建筑外墙防水材料应根据工程所在地区的气候环境特点选用。	
	建筑外墙的防水层设置在迎水面。	
	外墙防水层的基层应平整、坚实、牢固。	

5.1.设计依据：《建筑外墙防水工程技术规程》（JGJ/T 235-2011）；
5.2.本工程位于 山东省泰安市泰山景区,多年平均降水量为 697 毫米。因受季风气候影响，年际降水变幅较大，年最大降水量 1498 毫米，年最小降水量 199 毫米，相差 7.5 倍。因受地貌影响，东部降水多于西部，山区降水多于平原，东部山区年平均降水量 700—750 毫米，西部平原则为 600—650 毫米，总趋势是自东北向西南逐渐减少。年内降水分布很不均衡，夏季降水最多，占年降水量的 65.2%，冬季最少，仅占 3.6%；一年之中 7 月份最多，占年降水的 32.1%，雨热同季，1 月份最少，仅占 0.96%。
5.3.泰安市/泰山区主导风向为东北风，静风发生概率为 6.9%，扣除静风下年平均风速为 2.2m/s，非扣除静风下年平均风速为 2.0m/s。春夏季盛行东北风，平均风速为 2.2m/s；秋季盛行东北风，平均风速为 2.3m/s；冬季盛行东风，平均风速为 3.0m/s。
5.4.做外墙外保温，进行墙面整体防水。保温层选用岩棉板，具体做法见工程做法表。
5.5. 本工程外墙面在墙体找平层与保温层之间设<u>两道 2 厚聚合物水泥防水</u>涂料防水层。外墙防水层施工应在外墓墙主龙骨安装完成后，覆盖主龙骨预埋钢板边缘。干挂石材幕墙石材背面设置一层 1.5 厚厚铝防水板，防水板表面采用深灰色氟碳喷涂。
5.6.整体防水层的最小设计厚度：

墙体基层种类	外墙饰面层种类	聚合物水泥防水砂浆层		普通防水水泥砂浆	防水涂料
		干粉类	乳液类		
现浇混凝土	涂料	3mm	5mm	8mm	1.0mm
	墙砖				—
	幕墙				1.0mm
砌体	涂料	5mm	8mm	10mm	1.2mm
	墙砖				—
	干挂幕墙				1.2mm

5.7.防水材料的主要性能应符合规程表 4.2.3 的要求。

项目	指标
固体含量（%）	≥70
拉伸强度（无处理）（MPa）	≥1.2
断裂伸长率（无处理）（%）	≥200
低温柔性（Φ 10mm 棒）	-10℃，无裂纹
粘结强度（无处理）（MPa）	≥0.5
不透水性（0.3MPa,30min）	不透水

5.8.砂浆防水层中增设耐碱玻璃纤维网布，并用塑料锚栓固定于墙体。砂浆防水层留分格缝，分缝处置在墙体不同材料交接处；水平缝宜与窗口上下沿平齐，垂直缝不大于 6m；缝宽为 8～10mm，缝内用密封材料密封。
5.9.外墙防水层应延伸至门窗框，门窗上檐的外口应做滴水线，外窗台应设置不小于 10%的外排水坡度。
5.10. 突出外墙面的横向线脚、挑板等构件上部与墙交接处应做成小圆角并向外找坡不小于 5%，下部应做滴水槽。
5.11.穿过外墙的管道穿墙管线的套管均应在混凝土浇灌之前埋设，采用套管式防水法，套管应加焊止水环。套管应内离外低，坡度不应小于 5%。
5.12.女儿墙压顶采用 5 厚铝单板，压顶应向内找坡，坡度 5%。

6. 室内防水

室内工程防水设计工作年限	不应低于 25 年	
室内工程防水类别	甲类	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑室内楼地面和墙面
室内工程防水使用环境类别	Ⅱ类	间歇通水场合
室内防水等级	一级	
室内防水设防要求	不应少于 2 道	防水涂料或防水卷材不应少于 1 道

6.1.本工程室内地面防水做法为<u>两道 2 厚聚合物水泥防水涂料防水层。</u>
6.2.室内墙面防水层为<u>一道聚合物水泥防水涂料</u>防水层。
6.3.有防水要求的楼地面应设排水坡，并应按向地漏或排水设施，排水坡度不应小于 1.0%。
6.4.用水空间与非用水空间楼地面交接处应有防止水流入非用水房间的措施。淋浴区墙面防水层翻起高度不应小于 2000mm，且不低于淋浴喷淋口高度。盥洗池盆等用水处墙面防水层翻起高度不应小于 1200mm。墙面其他部位泛水翻起高度不应小于 250mm。
6.5.潮湿空间的顶棚设置 2 厚聚合物水泥防水涂料防潮层。
6.6.室内工程的防水构造设计应符合下列规定：
1 地漏的管道根部应采取密封防水措施；
2 穿过楼板或墙体的管道套管与管道间应采用防水密封材料嵌填压实
3 穿过楼板的防水套管应高出装饰层完成面，且高度不应小于 20mm。设置在地下室的配电所为防止地面水的浸入，其地面抬高 200 mm。
6.7.室内需进行防水设防的区域不应降越变形缝等可能出现较大变形的部位。

7. 其他防水

7.1.公共建筑中高湿度房间（卫生间、厨房、水池、水泵房等）的墙和顶，做 2 厚聚合物水泥防水涂料防水防潮隔离层。
7.2.卫生间、厨房、阳台、外廊和其它有水房间的楼地面标高，比同层其它房间、走廊的楼地面标高低 15mm。离差处做小抹坡。房间内地面向排水口或地漏找 1%的坡。
7.3.藏品库房与疏散走道间隔墙、卫生间、厨房等用水房间隔墙墙根部应现浇 C20 混凝土现浇条带，高出相邻楼地面完成面不低于 200mm。
7.4.配电室、强电间、弱电间、柴油发电机房及水暖井的门下做 150mm 离 C20 混凝土门槛。混凝土门槛做法同走廊地面。
7.5.设置在地下室的配电所为防止地面水的浸入，其地面抬高 200 mm。
7.6.位于屋面的水箱间楼面设 2 厚聚合物水泥基防水涂料一道 防水层和地漏排水设施。
7.7.电梯底坑内壁、地下室变配电间地沟外壁和内壁做 20 厚防水砂浆一道。
7.8.室外楼梯、室外平台防水做法为在结构板面基层清理干净，涂 2 厚聚合物水泥防水涂料一道，防水涂料有结构墙板的地方向上翻过涂刷 300 高，遇到门洞和幕墙的地方，向内涂刷 500。
7.9.门窗洞口节点构造防水和门窗性能应符合下列规定：
7.9.1. 门窗框与墙体间连接处的缝隙应采用防水密封材料嵌填和密封
7.9.2. 门窗洞口上檐应设置滴水线；
7.9.3. 门窗性能和安装质量应满足水密性要求；
7.9.4. 窗台处应设置排水板和滴水线等排水构造措施，排水坡度不应小于 5%
7.9.5.景观水池做法详景施。

中国风流国际文化计划发展有限公司
设计分院筹备：北京市朝阳区

业务章 CERTIFICATE

注册师证书 REGISTRAR PRACTISING
186100986
注册证书号 REGISTRAR NO.
S10226B3400
注册师章号 REGISTRAR NO.
6102263-545
盖章 SEAL

建筑专业
CLIENT
泰安市博物馆

设计号 PROJECT NO.
25-033
工程名称 PROJECT NAME
泰山博物院建设项目工程总承包（EPC）
分项名称 SUB-PROJECT
泰山博物院建设项目工程勘察设计
图名 TITLE
建筑防水专篇

项目主管人 PROJECT LEADER			
专业负责人 SPECIALIST LEADER			
审 核 PROVEDBY			
审 定 APPROVED			
校 对 PROOFREAD			
设 计 DESIGNED			
制 图 DRAWN BY			
比 例 SCALE	建筑	图 号 DWG. NO.	S-10
出 图 日 期 DATE	01	日 期 DATE	2025.03

图纸 SHEETS