

中国工程建设标准化协会标准

给水排水工程构筑物多点锚固聚乙烯板应用技术规程

Technical specification of multi-anchor high density polyethylene (MAPE) lining for concrete structures in water supply and sewerage engineering

(征求意见稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

XXXXXXXXXX 发布

中国工程建设标准化协会标准

给水排水工程构筑物多点锚固聚乙烯板应用技术规范

Technical specification of multi-anchor high density polyethylene
(MAPE) lining for concrete structures in water supply and sewerage
engineering

CECS: XXX

批准部门: xxxxxxxxxxxxxxxx

实施日期: 202x 年 xx 月 xx 日

XX 出版社

202x 北京

中国工程建设标准化协会公告

第 XX 号

关于发布《给水排水工程构筑物多点锚固聚乙烯板应用技术规程》 的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13 号）的要求，由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司、武汉市政工程设计研究院有限责任公司等单位编制的《给水排水工程构筑物多点锚固聚乙烯板应用技术规程》，经本协会贮藏构筑物专业委员会组织审查，现批准发布，编号为 XXX，自 20XX 年 X 月 X 日起施行。

中国工程建设标准化协会

二〇xx 年 XX 月 XX 日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结工程实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 6 章和 3 个附录，主要内容有：总则、术语、材料、设计、施工、质量检验与工程验收等。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会贮藏构筑物结构专业委员会归口管理，由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司（地址：上海市中山北二路 901 号，邮政编码 200092）。

主编单位：上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司、武汉市政工程设计研究院有限责任公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	材料	3
3.1	混凝土与钢筋	3
3.2	MAPE 板	3
3.3	灌浆材料	4
4	设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	新建工程	5
4.3	修复工程	8
4.4	焊接	9
5	施工	11
5.1	一般规定	11
5.2	新建工程	11
5.3	修复工程	12
5.4	焊接	13
6	质量检验与工程验收	15
6.1	一般规定	15
6.2	质量检验	15
6.3	工程验收	16
附录 A	锚固键抗拉拔力检测方法	17
附录 B	MAPE 板电火花性能检测方法	18
附录 C	验收记录表	19
	本规程用词说明	20
	引用标准名录	21
	附：条文说明	24

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Materials.....	3
3.1	Concrete and Reinforcing bars	3
3.2	MAPE liner	3
3.3	Grouting material	4
4	Design.....	5
4.1	General Provisions.....	5
4.2	New Project	5
4.3	Restoration Project.....	8
4.4	Welding.....	9
5	Construction	11
5.1	General Provisions.....	11
5.2	New Project	11
5.3	Restoration Project.....	12
5.4	Welding.....	13
6	Quality inspection and project acceptance.....	15
6.1	General Provisions.....	15
6.2	Quality inspection.....	15
6.3	Project acceptance	16
附录 A	Detection method of pull out strength of anchor key	17
附录 B	Electric spark performance detection method of MAPE liner	18
附录 C	Acceptance Record Form	19
	Explanation of wording	20
	List of quoted standards.....	21
	Addition: Explanation of provisions	24

1 总则

1.0.1 为规范多点锚固聚乙烯板在给水排水构筑物中的应用，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于贮藏介质的温度不超过 50℃ 的新建、扩建、改建、修复的给水排水工程钢筋混凝土构筑物内表面采用多点锚固聚乙烯板的设计、施工和验收。

1.0.3 给水排水工程构筑物内表面采用多点锚固聚乙烯板的设计、施工和验收应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准和规范的规定。

2 术语

2.0.1 多点锚固聚乙烯板 multi-anchor polyethylene (PE) liner

以聚乙烯为原料一次挤出成型，一面为光滑平面，一面为交错均匀排布的 V 型锚固键的聚乙烯板（以下简称 MAPE 板）。

2.0.2 锚固键 anchoring studs

MAPE 板上的 V 型键。

2.0.3 锚固键抗拉拔力 pull out strength without rupture of the concrete or PE liner

MAPE 板的锚固键进行拉拔试验测定的力，以单个锚固键垂直脱出混凝土基体的抗拉拔力表示。

2.0.4 电火花检测 electric spark insulation performance test

采用 10kV 高压静电检测设备对 MAPE 板表面逐行检测，检测其完整性的方法。

2.0.5 挤出对接焊 extrusion butt welding

MAPE 板材对接后采用焊枪焊接的一种形式。

2.0.6 挤出搭接焊 extrusion lap welding

MAPE 板材搭接后采用焊枪焊接的一种形式。

3 材料

3.1 混凝土与钢筋

3.1.1 混凝土应符合《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的规定。

3.1.2 钢筋应符合《混凝土结构通用规范》GB 55008、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的规定。

3.2 MAPE 板

3.2.1 MAPE 板的锚固键与基板应一次成型，不应采用焊接成型。

3.2.2 MAPE 板外观应光洁、平整、色泽均匀，不应有裂纹、气泡、杂质、分层。锚固键不应有缩颈及裂纹。

3.2.3 MAPE 板物理性能和耐化学试剂性能应符合表 1、表 2 的规定。

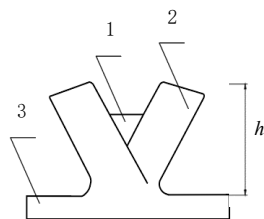
表 1 MAPE 板物理性能指标

试验项目	指标值	试验方法及参数
密度	0.910 g/cm ³ ~0.960 g/cm ³	GB/T 1033.1
拉伸强度	≥72 N/cm	GB 18173.1
拉断伸长率	≥50%	GB 18173.1
吸水率	≤0.10%	GB/T 1034, 75 mm×25 mm, 24 h
氧化诱导时间	≥40 min	GB/T 19466.6, 200 °C
熔体质量流动速率	≤3 g/10 min	GB/T 3682.1, 190 °C, 2.16 kg
灰分	≤0.8%	GB/T 9345.1, 方法 A: 850 °C±50 °C

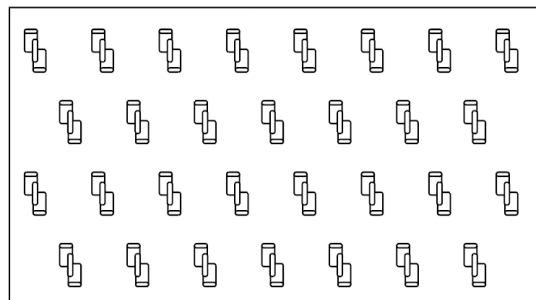
表 2 MAPE 板耐化学试剂性能指标

化学溶液	质量变化率（%）	试验方法及参数
20%硫酸	≤0.12	GB/T 11547，7 d、20 °C
5%氢氧化钠	≤0.20	
5%氨水	≤0.40	
1%氯化铁	≤0.60	
5%氯化钠	≤0.15	
2%肥皂液和洗涤剂	≤0.40	
注：其他试剂可根据客户需求确定。		

3.2.4 锚固键高度不宜高于 19mm，基板厚度不应小于 2.0 mm，锚固键应交错均匀排布，每平方米锚固键不应少于 390 个/m。MAPE 板的结构示意见图 1。



a) 锚固键结构示意图



b) 锚固键布局示意图

说明:

1——中间连接;

2——锚固足;

3——基板;

h ——锚固键高度。

图 1 MAPE 板结构示意图

3.2.5 单个锚固键抗拉拔力不应低于 600N，检测方法详见附录 A。

3.2.6 MAPE 板焊材物理性能和耐化学试剂性能应与焊件一致。

3.2.7 MAPE 板焊材外观应光洁、平整、色泽均匀，不应有结瘤、折痕、裂纹、气泡、杂质。

3.3 灌浆材料

3.3.1 修复所用的灌浆材料宜选用水泥基灌浆材料。

3.3.2 灌浆材料的初凝强度与初凝时间应满足工程作业时间与模具支撑时间的要求。

3.3.3 灌浆材料的流动度应满足灌浆时间与灌浆距离的要求。

3.3.4 所用的水泥基灌浆材料指标应符合《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448、《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728 的规定。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 MAPE 板设计工作年限不应小于 50 年。

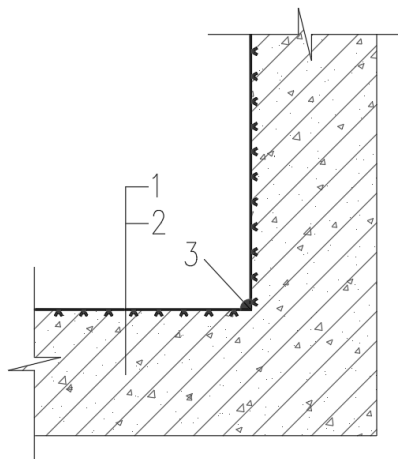
4.1.2 MAPE 板基板厚度在强腐蚀环境下不应小于 2.5mm。

4.1.3 结构计算不应考虑 MAPE 板基板作用，混凝土保护层厚度应从基板与混凝土接触面起算，截面计算应按混凝土净截面计算。

4.1.4 内衬 MAPE 板的构筑物结构上的作用及计算应符合《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069、《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS 138 的规定。

4.2 新建工程

4.2.1 直角内转角处理方式宜采用图 2 形式，MAPE 板连接宜采用挤出对接焊。



说明：

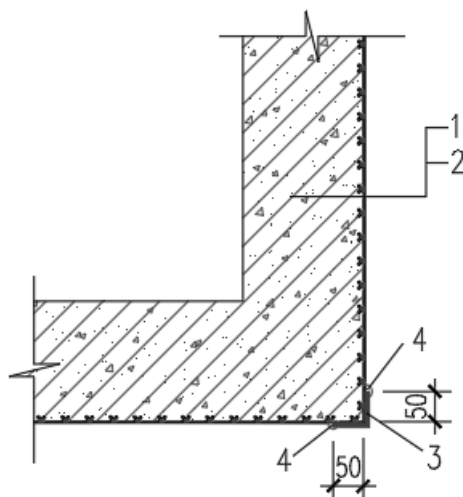
1——MAPE 板；

2——钢筋混凝土；

3——拆模后挤出对接焊。

图 2 直角内转角处理方式

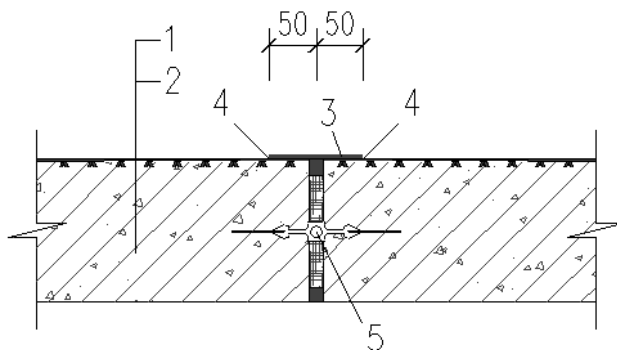
4.2.2 直角外转角处理方式宜采用图 3 形式，MAPE 板在转角处宜采用挤出搭接焊。



- 说明：
- 1——MAPE 板；
 - 2——钢筋混凝土；
 - 3——L 型 PE 板；
 - 4——拆模后挤出搭接焊。

图 3 直角外转角处理方式

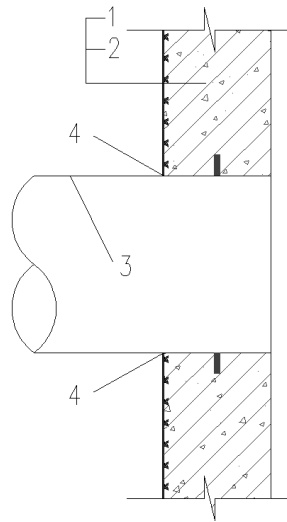
4.2.3 变形缝位置宜采用图 4 形式，应在变形缝嵌缝完成后实施 PE 板连接，PE 板应居中布置，宽度不应小于 100mm。连接宜采用挤出搭接焊方式。



- 说明：
- 1——MAPE 板；
 - 2——钢筋混凝土；
 - 3——PE 板；
 - 4——拆模后挤出搭接焊；
 - 5——中埋式止水带。

图 4 变形缝位置处理方式

4.2.4 MAPE 板与预埋塑料管位置处理宜采用图 5 形式，可采用挤出焊。预埋管采用金属管时，MAPE 板与金属管连接可采用胶粘剂。

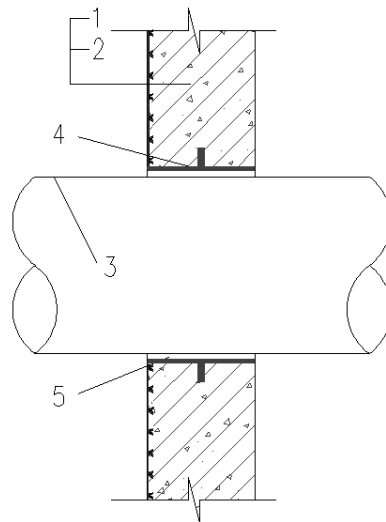


说明:

- 1——MAPE 板;
- 2——钢筋混凝土;
- 3——预埋塑料管;
- 4——挤出焊或胶粘剂;

图 5 预埋管位置处理方式

4.2.5 MAPE 板与预埋套管位置处理宜采用图 56 形式。

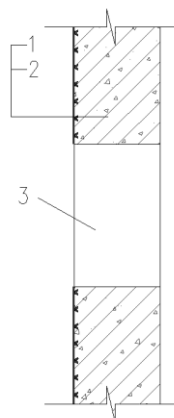


说明:

- 1——MAPE 板;
- 2——钢筋混凝土;
- 3——管道;
- 4——预埋套管;
- 5——嵌缝做法见设计;

图 6 预埋套管位置处理方式

4.2.6 MAPE 板与预留孔处理宜采用图 57 形式。



说明:

- 1——MAPE 板;
- 2——钢筋混凝土;
- 3——预留孔;

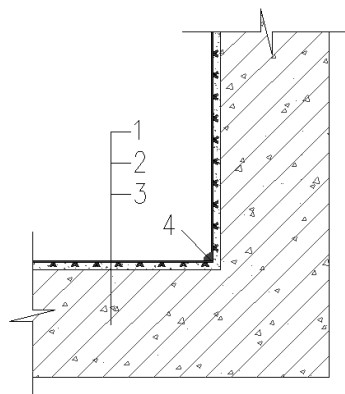
图 7 预留孔位置处理方式

4.3 修复工程

4.3.1 采用内衬 MAPE 进行构筑物结构性修复设计前，应按《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021、《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 的规定对原构筑物进行结构鉴定。

4.3.2 灌浆层厚度不应小于 MAPE 板上锚固键的高度。

4.3.3 直角内转角处理方式宜采用图 6 形式；MAPE 板连接宜采用挤出对接焊。

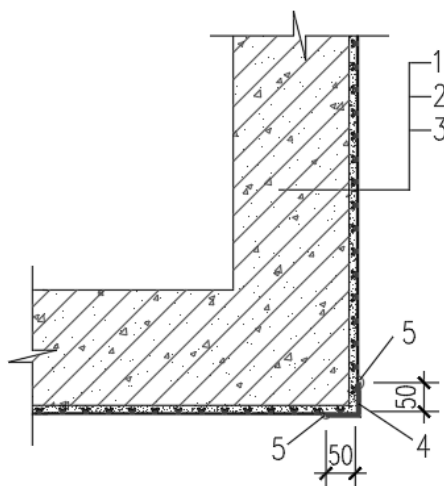


说明:

- 1——MAPE 板;
- 2——灌浆材料;
- 3——钢筋混凝土;
- 4——拆模后挤出搭接焊

图 6 修复工程直角内转角处理方式

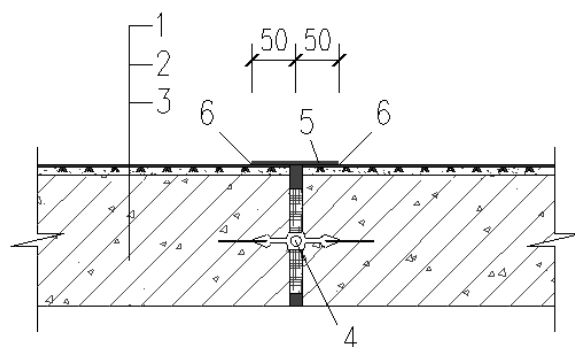
4.3.4 直角外转角处理方式宜采用图 7 形式，MAPE 板在转角处宜连续。



- 说明：
- 1——MAPE 板；
 - 2——灌浆材料；
 - 3——钢筋混凝土；
 - 4——L 型 PE 板；
 - 5——拆模后挤出搭接焊。

图 7 修复工程直角外转角处理方式

4.3.5 MAPE 板用于修复工程不能取代变形缝防水功能，在确保变形缝不渗水条件下再外贴 MAPE 板，构造形式如图 8 所示。



- 说明：
- 1——MAPE 板；
 - 2——灌浆材料；
 - 3——钢筋混凝土；
 - 4——中埋式止水带；
 - 5——PE 板；
 - 6——挤出搭接焊。

图 8 变形缝位置处理方式

4.4 焊接

4.4.1 给水排水构筑物内表面 MAPE 板宜形成全封闭型式。

4.4.2 板材与板材之间的连接可采用热熔焊(见图 9.a)、挤出对接焊(见图 9.b)和挤出搭接焊(见图 9.c)。

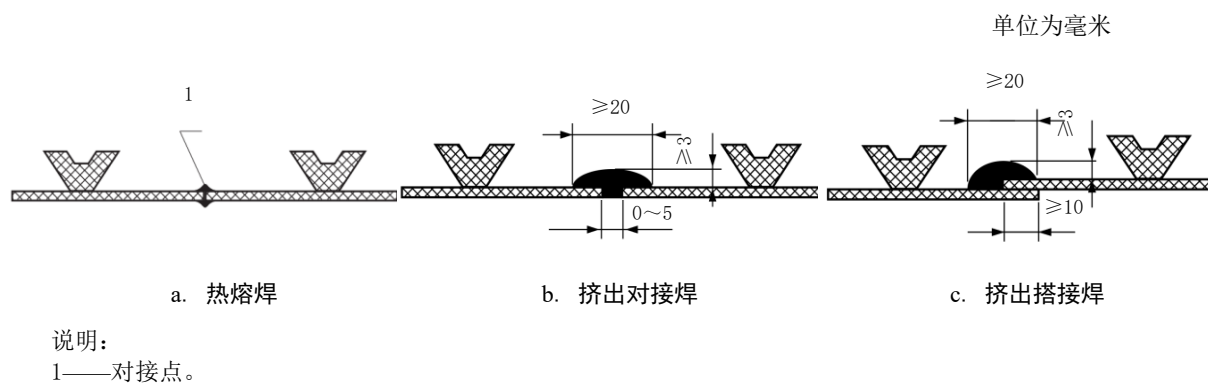


图 9 PE 板焊接方式示意图

4.4.3 焊缝应进行电火花性能检测，检测方法详见附录 B。若检测不合格，应重新焊接或做补强处理，直到检测合格。

5 施工

5.1 一般规定

5.1.1 施工单位应编制施工组织设计及专项施工方案。涉及危险性较大分部分项工程时应编制专项施工方案，按规定程序审批后实施。

5.1.2 钢筋混凝土的施工应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 的规定。

5.1.3 MAPE 板应符合本规程的规定和设计要求。进场验收时应检验每批 MAPE 板产品质量合格证书、性能检验报告、使用说明书，并按规定复验。

5.1.4 MAPE 板安装前应进行外观检验，MAPE 板颜色宜保持一致，无鼓起、无缺损、清洁、无污物。

5.1.5 MAPE 板堆放宜选用平整、坚实、阳光不能直射的场地。

5.1.6 应根据施工区域和模板切割 MAPE 板，下料时应按尺寸及设计要求覆盖所有施工区域，形成整体性。形状复杂的构件应先制作样板，施工前应进行预拼。

5.1.7 施工现场应对已施工完成的 MAPE 板进行保护。

5.2 新建工程

5.2.1 MAPE 板与底板混凝土一起施工时，应符合以下要求：

- 1 MAPE 板铺设前应先将混凝土刮抹平整，MAPE 板应在混凝土初凝之前压入混凝土中；
- 2 MAPE 板与板之间缝隙宽度不宜大于 5 毫米；
- 3 宜用平面振捣器振平，排出空气，并用模板覆盖，压放沙袋等重物。

5.2.2 MAPE 板与底板混凝土分开施工时，应符合 5.3 修复工程的要求。

5.2.3 MAPE 板与模板固定时应将无锚固键的一侧与模板贴紧对齐，MAPE 板应与模板可靠连接，与模板固定的码钉距 MAPE 板边缘不宜大于 5mm；最外侧码钉间距不宜大于 50mm。

5.2.4 装订好的 MAPE 板宜避免阳光直射，放置时应使 MAPE 板朝下放置或用布覆盖。

5.2.5 模板应加固结实，不应出现缝隙、错台等现象。模板固定时，对拉螺栓孔宜均匀分布在模板上，保证 MAPE 板与模板不变形、不起鼓、不漏浆。

5.2.6 混凝土浇筑时 MAPE 板与木模板缝隙间不得灌入混凝土，若 MAPE 板与木模板缝隙间灌入混凝土，应立即清理。浇筑后混凝土不得出现错台漏浆。

5.2.7 对拉螺栓切割后端面不宜高于混凝土界面，孔洞应用 MAPE 板封闭。

5.3 修复工程

5.3.1 应先进行构筑物裂缝修补和变形缝修补施工并验收合格，裂缝修补和变形缝修补要求应符合《现浇钢筋混凝土水池和管渠修补与涂装施工及验收规程》T/CECS 867 的规定。

5.3.2 当采用钢丝网或钢筋网结构性修复的工程，应先完成钢丝网或钢筋网的固定施工，再固定 MAPE 板。

5.3.3 采用人工进入构筑物内进行施工时，应符合进入有限空间作业要求。

5.3.4 当构筑物需采取临时排水、封堵等措施时，应按《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 执行。

5.3.5 MAPE 板在现有砼表面覆盖前，应对砼表面进行清洗、凿毛处理；清洗宜采用高压水射流；凿毛宜采用花锤、砂轮机，必要时也可凿成沟槽；凿毛作业应符合《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550 的规定。

5.3.6 清洗处理应符合下列要求：

- 1 构筑物内应无沉积物及障碍物，不应有影响施工的积水；
- 2 混凝土基面应清洗干净，露出新鲜结构面。基面应洁净、无渗水、无尖锐凸起物；
- 3 外露钢筋应进行除锈。若发现钢筋外露部分锈蚀已导致其截面削弱严重，应通知设计单位进行复核。
- 4 预处理产生的污水处理应符合《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 的规定。

5.3.7 高压水射流应符合下列要求：

- 1 水流压力不得对池壁造成剥蚀、裂缝及穿孔等损坏；
- 2 对严重腐蚀区域应进行试喷，确定合适压力后方可整段清洗；
- 3 对池壁已发生塌陷或空洞处，不得采用高压水流冲洗；
- 4 其他高压水射流作业应符合《高压水射流清洗作业安全规范》GB26148 的规定。

5.3.8 花锤打毛宜用 1.5kg~2.5kg 的尖头凿石花锤，在混凝土粘合面上凿出麻点，形成点深约 3mm、点数为 600 点/m²~800 点/m² 的均匀分布；也可凿成点深 4mm~5mm、间距约 30mm 的梅花形分布；

5.3.9 砂轮机打毛宜采用输出功率≥340W 的粗砂轮机，在混凝土粘合面上打出方向垂直于构件轴线、纹深为 3mm~4mm、间距约 50mm 的横向纹路；

5.3.10 人工凿沟槽宜用尖锐、锋利凿子，在坚实混凝土粘合面上凿出方向垂直

于构件轴线、槽深约 6mm、间距为 100mm~150mm 的横向沟槽；

5.3.11 凿毛完成后应采用钢丝刷等工具清除原构件混凝土表面松动的骨料、砂砾、浮碴和粉尘，并用清洁的压力水冲洗干净；

5.3.12 外包梁、柱、池壁转角时，应在打毛同时，凿除截面的棱角；

5.3.13 水泥基灌浆材料进场时应复验，合格后方可用于施工，进场检验应符合《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 的规定。

5.3.14 灌浆前应检查模板支撑结构的安全状况，注浆时模板不得出现渗漏现象。

5.3.15 应按工艺要求对灌浆材料进行混合搅拌，达到规定搅拌时间后方可进行灌浆。

5.3.16 制浆完毕应立即进行灌浆施工，灌浆应连续进行。

5.3.17 注浆时可采用注浆管多点位注浆，封闭注浆应在高点增加排气孔。注浆可采用机械灌注或重力灌注。

5.3.18 MAPE 板与砼表面之间灌浆填充，应有保证灌浆充盈度的可靠灌浆方法与灌浆充盈度检测措施。

5.3.19 灌浆过程中应留取浆料样品，记录浆体固化时间。灌浆施工时，应以每 50t 为一个留样检验批，不足 50t 时应按一个检验批计。

5.3.20 注浆泵应采用可调节流量的连续注浆设备；最终注浆阶段的注浆压力不应大于 0.02MPa,流量不应大于 15L/min；

5.3.21 注浆完毕后，应按导流管中流出的灌浆材料比重确认注浆结束；注浆结束后，应对注浆口进行清洗处理。

5.3.22 钢筋混凝土底板上施工 MAPE 板时，应符合以下要求：

- 1 MAPE 板铺设前应先将水泥砂浆刮抹平整，MAPE 板应在水泥砂浆初凝之前压入水泥砂浆中，水泥砂浆厚度不宜小于 20mm；
- 2 MAPE 板与板之间缝隙宽度不宜大于 5 毫米；
- 3 宜用平面振捣器振平，排出空气，并用模板覆盖，压放沙袋等重物。

5.4 焊接

5.4.1 MAPE 板焊接前应完成水池的闭水试验。

5.4.2 焊接前应先试焊，从试焊样品中随机截取 5 条宽 50mm×长 80mm 的样条做拉力试验，若呈现材料撕裂破坏，则视为合格；若呈现界面剥脱分离，则视为不合格。若焊接不合格，应重新调整焊接方案，直到焊接试验合格。

5.4.3 从事焊接作业的焊工应持证上岗。施工前，焊工应焊接试件、试样，接

受过程测试，并通过试件、试样检测及过程测试鉴定。

5.4.4 MAPE 板焊接前应先清理打磨焊接部位，确保焊接部位清洁干燥，将码钉切除打磨平滑。

5.4.5 焊缝覆盖不到的钉眼可采用点焊；对拉螺栓孔宜采用圆形焊接头焊接。

6 质量检验与工程验收

6.1 一般规定

6.1.1 构筑物的质量验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 的规定。

6.1.2 构筑物内表面 MAPE 板应在通水前进行验收。

6.1.3 验收记录表应符合附录 C 的规定。

6.2 质量检验

6.2.1 MAPE 板及焊接所用的焊材等材料性能，应符合本规程和设计要求。

检验方法：检查产品出厂合格证、材料质量检测报告。

检查数量：全数检查并同一批次产品现场取样不少于 1 组复测。

6.2.2 MAPE 板锚固键性能，应符合本规程和设计要求。

检验方法：按附录 A 方法检测。

检查数量：同一批次产品现场制作不少于 3 组混凝土立方体试样，每个混凝土立方体包含一个锚固键。

6.2.3 MAPE 板基板的厚度，应符合本规程和设计要求。

检验方法：尺量检查。

检查数量：每 100m² 抽查一处，每处测点不得少于 3 个，当不足 100m² 时，应按 100m² 计。

6.2.4 MAPE 板锚固键尺寸及数量，应符合本规程和设计要求。

检验方法：尺量检查和观察检查。

检查数量：每 100m² 抽查一处，每处测点不得少于 3 个，当不足 100m² 时，应按 100m² 计。

6.2.5 MAPE 板外观，应符合 3.2.2 的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6.2.6 MAPE 板焊材外观，应符合本规程的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6.2.7 施工完成后 MAPE 板应平整、光洁、色泽均匀一致，无皱纹、孔眼，不得有翘曲或鼓泡等缺陷。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6.2.8 施工完成后焊缝表面应饱满、平整、光滑，两侧挤出焊浆无焦化、无焊瘤。

检验方法：观察检查及电火花性能检测，混凝土基层应预设导电层。电火花性能检测见附录 B。

检查数量：全数检查。

6.2.9 灌浆材料的性能应符合本规程和设计文件的规定。

检验方法：检查产品出厂合格证、材料质量检测报告。

检查数量：全数检查并同一批次产品现场取样不少于 1 组复测。

6.3 工程验收

6.3.1 MAPE 板验收技术资料应包括以下内容：

- 1 MAPE 板产品质量合格证书、性能检验报告；
- 2 验收记录表

6.3.2 给水排水构筑物其他验收技术资料应按《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 执行。

附录 A 锚固键抗拉拔力检测方法

A.1 试验条件

试块养护完成后，应在 5 °C~23 °C 的条件下进行试验。

A.2 检验仪器

A.2.1 检验仪器应由测力传感器及支架构成，见图 A.1。传感器应为数显，量程不应低于 1500 N，最小分度单位不应超过 1 N。

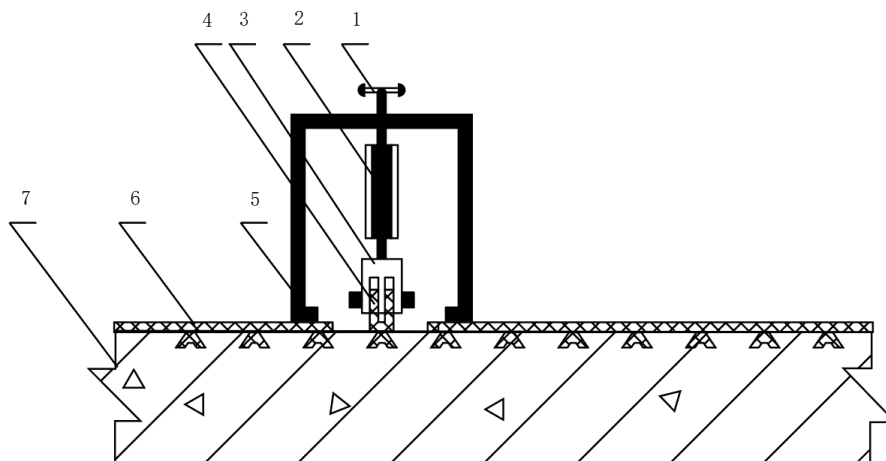


图 A.1 锚固键抗拉拔力检验仪器示意图

标引序号说明：

- 1——手柄；
- 2——测力传感器；
- 3——夹具；
- 4——锚固键试验段；
- 5——支架；
- 6——MAPE 板；
- 7——混凝土。

A.2.2 钢直尺分度值应为 1 mm。

A.3 试验步骤

试验应按下列步骤执行：

- a) 随机取样做立方体试块，每个试块上 MAPE 板至少应含 1 个锚固键；
- b) 用刀具及钢直尺将确认位置的 MAPE 板沿锚固键横向割开成长方形试样，长宽宜为 100mm×35mm，使嵌入混凝土中的锚固键位于长方形中部，并使试验块与 MAPE 板分离；
- c) 组装拉拔试验仪器，可将翻起的两个面用机械方法固定在试验仪器夹具位置上，转动手柄，直到试样被拉出时，读取传感器数值。

A.4 判定规则

锚固键拔出，板和锚固键整体完整，抗拉拔力不低于 600 N/个，判定为合格，否则判定为不合格。

附录 B MAPE 板电火花性能检测方法

B.0.1 检验仪器

电火花检测仪应符合 JJG 795 的要求。

B.0.2 试验步骤

试验应按以下步骤执行：

a) 检测前，待检测 MAPE 板表面应擦拭干净并保持干燥，并应将金属丝放在焊缝内或放在其背后；

b) 人体不应与扫头和仪器内的高压输出柱接触，同时不应让检测金属扫头接触地面，操作应确保仪器接地线与大地连通；

c) 将仪器接地线与地面或连接于地面的金属体完全接触，亦可将仪器接地线夹住湿布条放置于地面；

d) 打开电火花绝缘检测仪开关，待指示灯及仪表正常显示后，调整检测电压值为 10kV，打开灵敏度旋钮。手握金属扫头绝缘柄，使探针轻轻靠近地面，根据仪器响声及跳火情况，检查仪器灵敏度及运作是否正常；

e) 金属扫头贴近板材表面，轻轻来回扫动，逐行检查板材表面，并听检测仪是否会发出警报声，同时观察金属扫头扫到的板材面是否产生电火花现象；

B.0.3 判定规则

不出现警报且无电火花为合格，否则为不合格；

附录 C 验收记录表

表 C.1 多点锚固聚乙烯板（MAPE）质量记录表

工程名称				
分部工程名称				
序号	检验项目	检测方法	检测标准	检测结果
1	外观缺陷	目测	平整、光洁、色泽均匀一致，无皱纹、孔眼，不得有翘曲或鼓泡等缺陷	
2	电火花绝缘检测	10kV 电火花检测仪	不出现警报且无电火花	
3	MAPE 焊缝宽度（mm）	钢尺	$\geq 20\text{mm}$	
4	MAPE 焊缝高度（mm）	钢尺	$\geq 3\text{mm}$	
施工负责人			质检员	
评语				
施工单位：		监理单位：	设计单位：	使用单位：
年 月 日		年 月 日	年 月 日	年 月 日

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《混凝土结构通用规范》GB 55008

《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476

《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069

《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448

《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728

《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS 138

《混凝土结构加固设计规范》GB 50367

《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021

《工业建筑可靠性鉴定标准》GB50144

《现浇钢筋混凝土水池和管渠修补与涂装施工及验收规程》T/CECS867

《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68

《高压水射流清洗作业安全规范》GB26148

《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550

《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141

中国工程建设标准化协会标准

给水排水工程构筑物多点锚固聚乙烯板应用 技术规程

CECS×××

条文说明

目 次

1	总则	24
2	术语	25
3	材料	26
3.2	MAPE 板	26
4	设计	27
4.1	一般规定	27
4.2	新建工程	27
4.3	修复工程	27
5	施工	28
5.1	一般规定	28
5.3	修复工程	28
6	质量检验与工程验收	29
6.1	一般规定	29
6.2	质量检验	29
6.3	工程验收	29

1 总则

1.0.1 聚乙烯材料具有强度高、耐腐蚀等特性，制成的热塑性管道被广泛的用于化工、石油、市政等工程领域。近年来，随着 MAPE 板的技术发展，通过一体成型的 MAPE 板锚固键，有效解决了 PE 板与混凝土粘结问题，已在市政给水排水工程中作为钢筋混凝土管道和构筑物的内防护措施中推广应用。MAPE 板防腐有如下优点：

- 1 使用年限长，MAPE 板材使用寿命可以超过 50 年，可以做到和工程同寿命；
- 2 质量稳定，PE 板由厂家生产，成品质量检验方便、易把控；
- 3 性价比高，虽然 MAPE 板比防腐涂料造价高，但考虑到 MAPE 板使用年限长、减少使用维修费用，在工程全生命周期上优势体现明显；
- 4 绿色环保，MAPE 板施工时无挥发性气体，安全绿色环保。

随着我国经济的快速发展和对工程建设质量要求的不断提高，MAPE 板在市政给水排水工程中作为防腐措施的应用已越来越被重视，从早先用于钢筋混凝土构筑物腐蚀修复到作为钢筋混凝土管道防腐内衬，现在已扩大到构筑物的防腐措施。PE 板作为防腐措施在市政给水排水工程中的应用广泛，并做了大量的工程试验和技术改进，目前技术已趋于成熟，但目前国内还没有相应的工程建设技术标准。本标准的制定目的在于给水排水工程构筑物内表面采用 MAPE 板的设计、施工与验收提出技术要求，从而指导 MAPE 板在给排水领域或其他相关工程中的应用。

1.0.2 城镇公用设施各行各业的构筑物情况比较复杂，为此本条明确适用范围仅限于一般给水排水工程。若用于其他行业构筑物，可参照本文件执行。对于钢筋混凝土预制构件，也可参照本文件执行。

2 术语

3 材料

3.2 MAPE 板

3.2.1 为保证拉拔 MAPE 板的破坏模式为锚固键被拔出及保证单个锚固键抗拉拔力所提出的要求。

3.2.2 MAPE 板的外观质量要求。

3.2.5 制作 $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 150\text{mm}$ 试块，单侧覆 MAPE 板，使中心位置保留一颗锚固键，浇筑前将其他锚固键切除，进行拉拔 MAPE 板试验。试验表明，破坏模式都是锚固键从混凝土中拔出，单个锚固键抗拉拔力可以达到 1kN 以上。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.3 根据试验表明 MAPE 内衬与混凝土界面几乎无粘结，仅靠锚固件连接，考虑 PE 材料的抗拉弹性模量远小于与混凝土，故混凝土结构设计中不考虑 MAPE 内衬的作用。另外，MAPE 内衬锚固键的锚入对混凝土也基本无影响。

4.2 新建工程

4.2.1~4.2.2 列出了新建工程中 MAPE 内衬遇到直角内转角、直角外转角、直角外转角、变形缝位置、预埋管、预埋套管、预留孔的建议做法。

4.3 修复工程

4.3.3~4.3.4 列出了修复工程中 MAPE 内衬遇到直角内转角、直角外转角、直角外转角、变形缝位置、预埋管、预埋套管、预留孔的建议做法。

5 施工

5.1 一般规定

5.1.7 MAPE 板宜受损，故在施工过程中进行成品保护。成品上方搁置轻型设备建议采用不小于 10mm 厚度的橡胶或不小于 20mm 厚度的塑料泡沫作为保护垫，保护垫底部需进行防滑处理。成品上方搁置重型设备建议采用基座并放置在保护垫上。

5.3 修复工程

5.3.6 构筑物内的沉积物及障碍物都要清理干净直到露出混凝土基面，沉积物及障碍物包括污泥、垃圾、油脂等。通过预处理措施，保证灌浆材料与混凝土基面充分接触，提高两者之间的粘结强度。

6 质量检验与工程验收

6.2 质量检验

5.1.71~6.2.8 规定了 MAPE 板质量检验的项目和要求。

5.1.79 MAPE 板后灌浆材料对质量影响较大，需要着重检查。