

工业建筑防腐蚀工程

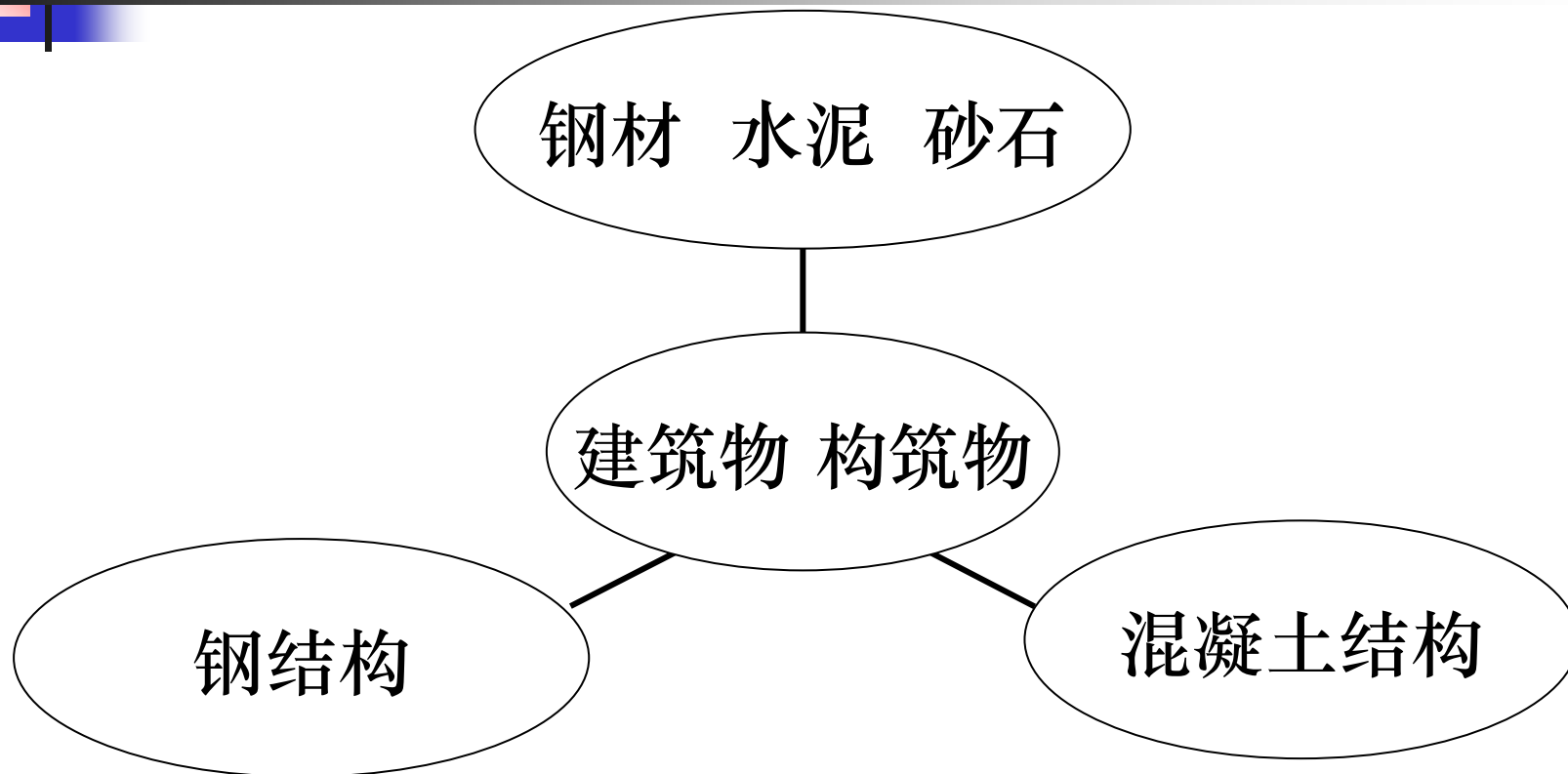
UP树脂的应用与主要构造



目 录

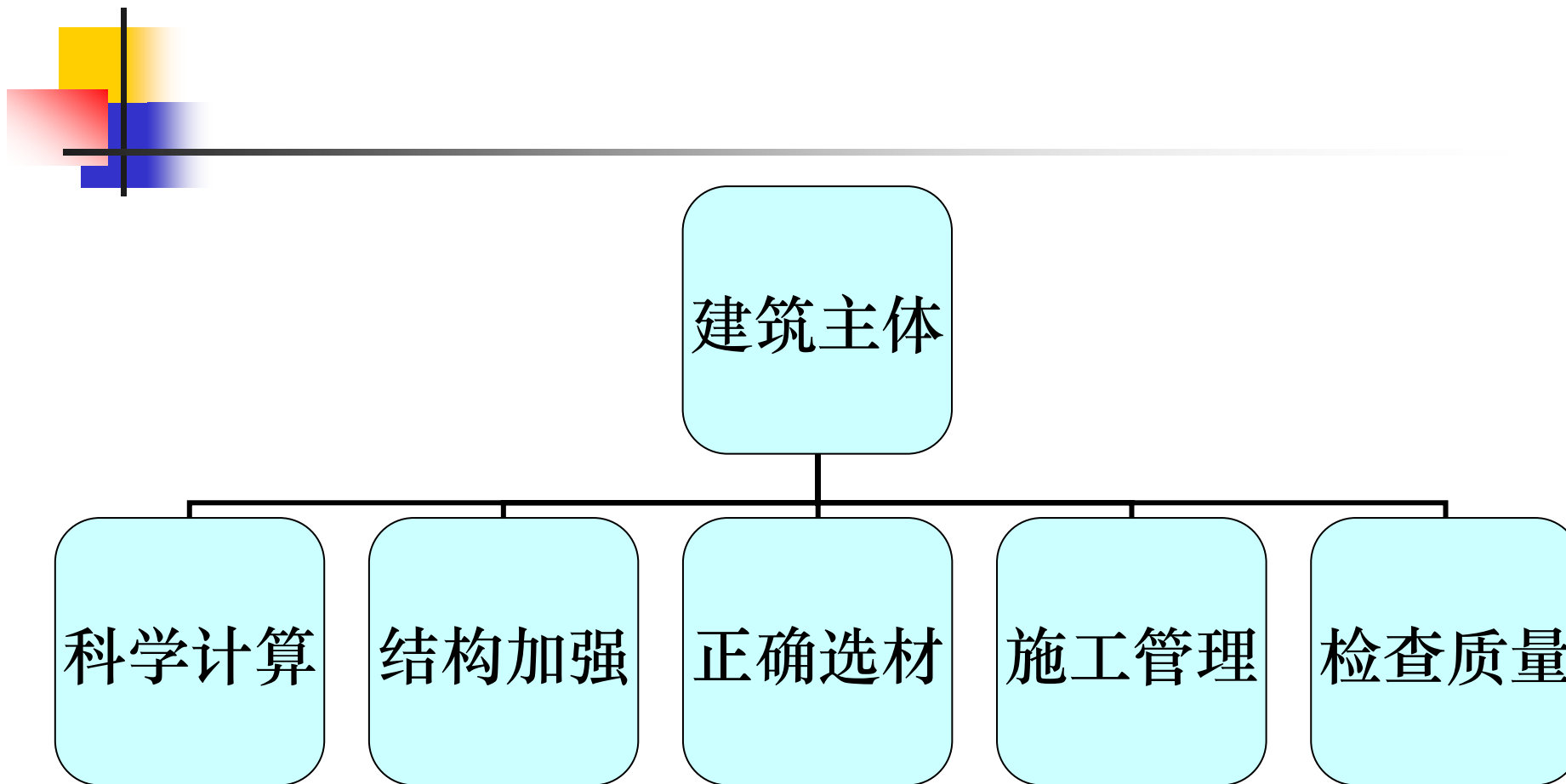
- 一、建筑防腐蚀工程概述
- 二、UP树脂材料与选用
- 三、基本构造与构造图
- 四、工程应用实例

一、建筑防腐蚀工程概述





工业环境中
建、构筑物，受
腐蚀性介质影
响，材料失效发
生结构破坏



1 腐蚀性分级

形态：气态、液态、固态

性质：含量、环境、

部位：生产条件

分为：强腐蚀、中腐蚀、弱腐蚀、微腐蚀

环境相对湿度：工程所在地区年平均相对湿度

构配件所处部位实际相对湿度

气态介质对建筑材料的腐蚀性等级

类别	名称	含量 (mg/m ³)	环境相对湿度 (%)	钢筋混凝土	水泥砂浆、素混凝土	普通碳钢
Q1	< 60	1~5	>75	强	弱	强
			60~75	中	弱	中
			<60	弱	微	中
Q2		0.1~1	>75	中	微	中
			弱	微	中	微
			微	微	弱	微

液态介质对建筑材料的腐蚀性等级

类别	名称		指标	钢筋混凝土	水泥砂浆、素混凝土
Y1	无机酸	硫酸、盐酸、硝酸、铬酸、磷酸、各种酸洗液、电镀液、电解液 (pH值)	<4	强	强
Y2			4~5	中	中
Y3			5~6.5	弱	弱
Y4			含氟酸 (%)	>2	强

固态介质对建筑材料的腐蚀性等级

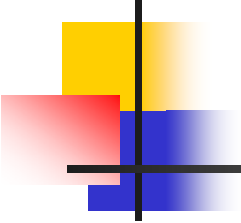
类别	溶解性	吸湿性	名称	环境相对湿度 (%)	钢筋混凝土	水泥砂浆、素混凝土	普通碳钢
G2	< 60	难吸湿	钠、钾的氯化物	>75	中	弱	强
				60~75	中	微	强
				<60	弱	微	中
G3			钠、钾、铵、锂的硫酸盐和亚硫酸盐，铵的硝酸盐，氯化铵	>75	中	中	强
				中	中	中	中
				弱	弱	弱	弱
G4			钠、钡、铅的硝酸盐	>75	弱	弱	中
				弱	弱	中	弱
				微	微	弱	微

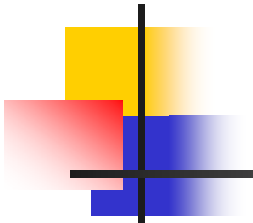


2 腐蚀机理

- 腐蚀介质（酸、碱、盐及溶剂等）
- 产生物理、化学、电化学腐蚀

腐蚀介质对混凝土结构建、构筑物的腐蚀原理和破坏现象，可归纳为化学溶蚀和膨胀腐蚀

- 
- 对气相介质腐蚀最敏感的建筑材料是金属，其次是钢筋混凝土，主要表现为钢筋腐蚀。
 - 氯化氢、氯、硫酸酸雾等对钢结构和混凝土结构腐蚀最为严重

- 
- 液相介质的腐蚀取决于介质的性质、作用量
 - 作用时间、温度
 - 建筑材料的性质、致密程度。

液相介质作用于设备基础、地面、基础和地基，也偶尔作用于墙面和柱面等其它部位

■ 固态介质的性质、溶解度、吸湿性

- 再结晶后的体积膨胀率及环境的温、湿度，
- 建筑材料的性质及致密程度。

吸湿性固体盐导致金属构件表面露点降低，形成液膜、电阻降低而腐蚀加快。盐类吸湿、溶解、渗入、挥发、再结晶，材料的致密性和再结晶体积膨胀率导致材料发生膨胀腐蚀

3 建筑防腐蚀工程的基本要求

整体性好、抗渗性强

基层有足够的强度、干燥度和平整度

施工的特点：怕水、怕脏、怕晒

与建筑、安装相互协调，密切配合

施工后应注意充分养护

4 防腐蚀材料的规定

- 耐蚀材料符合国家现行标准
- 材料供应方须提供完整的产品质量证明文件
- 提供产品说明书、合格证、质量检验报告
- 及时对材料进行现场检验、检测；
- 新材料品种技术鉴定资料、第三方抽检复验

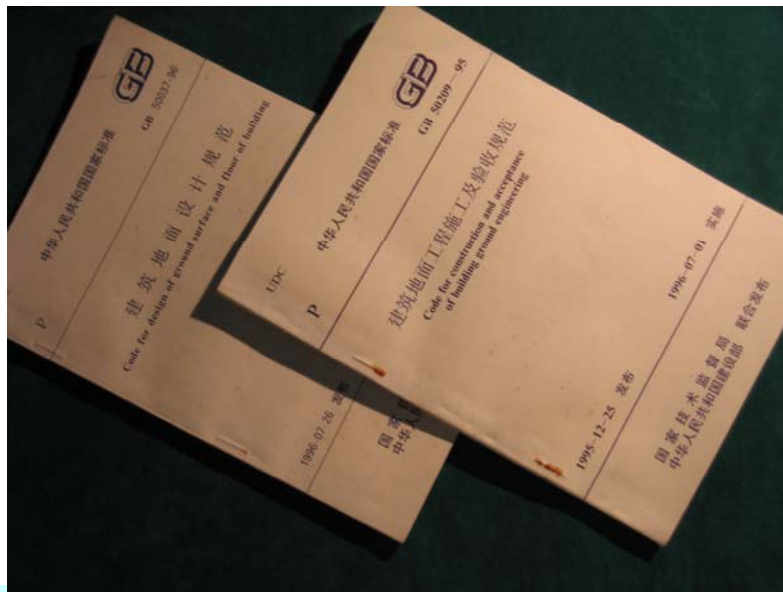
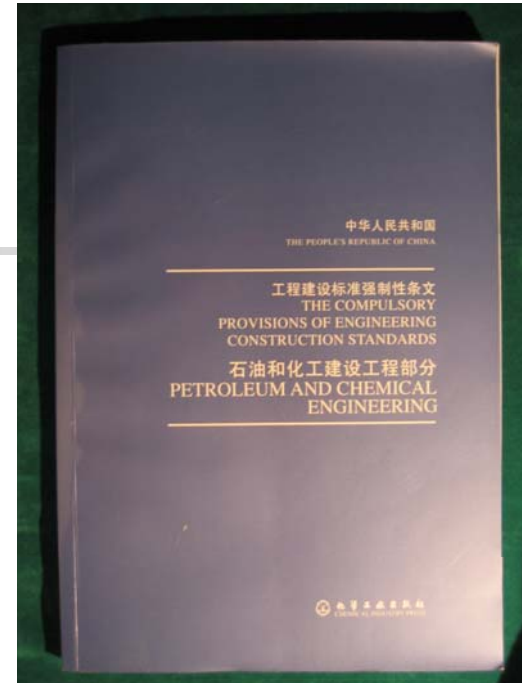
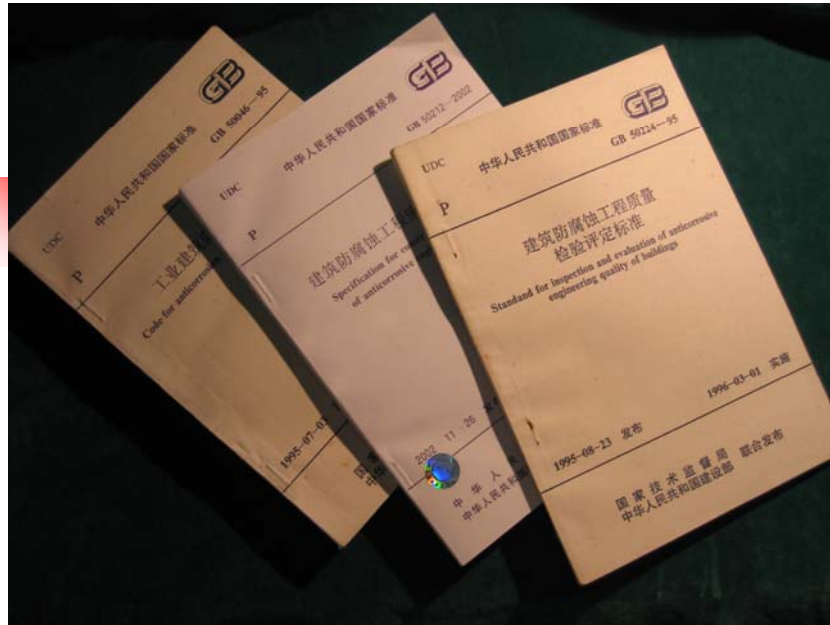


5 防腐蚀工程施工要求

- 施工技术、施工条件、施工准备符合相关规范
- 防腐蚀层必须均匀，致密、满足设计要求

6 建筑防腐蚀工程技术规范

- 《工业建筑防腐蚀设计规范》 GB50046， 《建筑地面设计规范》 GB50037， 国家建筑标准设计 《建筑防腐蚀构造》 08J333
- 《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》 GB50212， 《建筑地面工程施工及验收规范》 GB50209
- 《建筑防腐蚀工程质量检验评定标准》 GB50224
- 有关环境保护、 安全施工与管理的规定



二、UP树脂材料与选用

简单、常用、高效
复杂介质、苛刻条件
块材的砌筑或复合
周期短、可修复性强。



1 UP树脂防腐蚀工程

- 玻璃钢整体面层和隔离层
- 胶泥、砂浆铺砌或胶泥灌缝的块材面层
- 稀胶泥或砂浆制作的单一与复合的整体面层及隔离层
- 玻璃鳞片胶泥面层

2 不饱和聚酯树脂

- 不饱和二元酸或酸酐、饱和二元酸或酸酐、二元醇进行缩聚反应而成
- 双酚A型不饱和聚酯树脂
- 二甲苯型不饱和聚酯树脂
- 对苯型不饱和聚酯树脂
- 间苯型不饱和聚酯树脂
- 邻苯型不饱和聚酯树脂

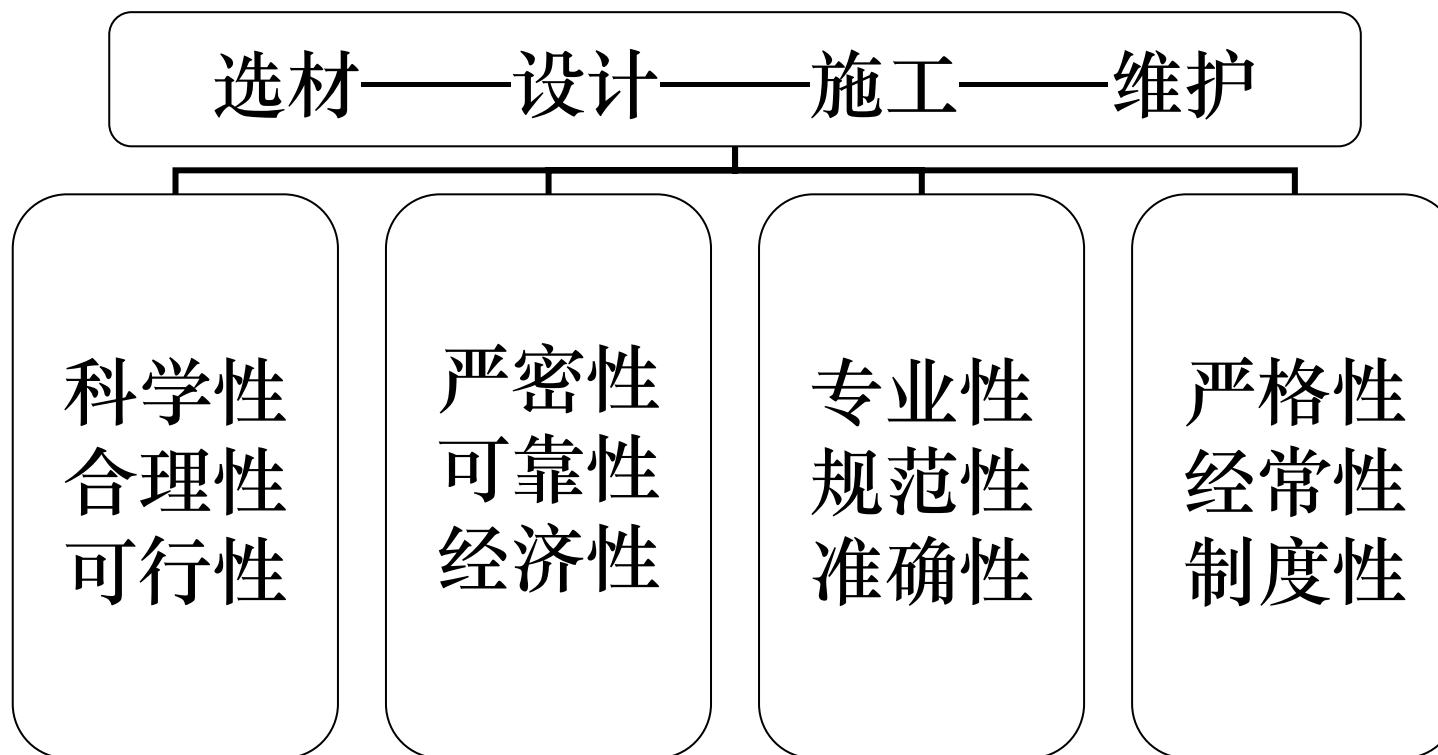
3 环氧乙烯基酯树脂

- 分子二端含有乙烯基团，中间骨架为环氧树脂的那一类不饱和聚酯
- 环氧乙烯基酯树脂是由环氧树脂（通常为E型或F型）开环，与丙烯酸（或甲基丙烯酸）等不饱和一元酸进行酯化反应所得

4 工程实践证明

- 综合性能非常优越
- 环氧树脂作为骨架与丙烯基类化合物聚合制得
- 固化物性能类似于环氧树脂，比UP树脂好得多
- 工艺性能与固化性能类似于UP树脂，改进了环氧树脂低温固化时的操作性
- 耐腐蚀性、韧性、浸润性

5 防腐蚀工程的材料选用



综合影响因素

介质性质、含量、形态、温度
被保护材料类型、构造、寿命、维护
材料的化学、物理构造
材料的密度、强度、大小
气候条件变化（温度、湿度）
地质条件改变（水位、土质）
自然条件情况（日照、风向）
周边环境污染（粉尘、空气）



静态、动态

施工现场的可操作性

防腐蚀构造的经济可行性

搅拌、流动、振动

吸热、放热、氧化性、溶剂
性

活性中间体

投料过程引起的温度变化

UP树脂耐腐蚀性能

介质名称	不饱和聚酯类材料				乙烯基酯材料
	双酚A型	邻苯型	间苯型	二甲苯型	
硫酸 (%)	≤ 70耐	≤ 50耐	≤ 50耐	≤ 70耐	≤ 70耐
盐酸 (%)	耐	≤ 20耐	≤ 31耐	≤ 31耐	耐
硝酸 (%)	≤ 40耐	≤ 5耐	≤ 20耐	≤ 40耐	≤ 40耐
氢氟酸 (%)	≤ 40耐	≤ 20耐	≤ 30耐	≤ 30尚耐	≤ 30耐

UP树脂制品性能(MPa)

项目		不饱和聚酯类材料				乙烯基酯材料
		双酚A型	二甲苯型	间苯型	邻苯型	
抗压强度 ≥	胶泥	70	80	80	80	80
	砂浆	70	70	70	70	70
抗拉强度 ≥	胶泥	9	9	9	9	9
	砂浆	7	7	7	7	7
	玻璃钢	100	90	90	90	100

项目		不饱和聚酯类材料				乙烯基酯材料
		双酚A型	二甲苯型	间苯型	邻苯型	
胶泥粘接强度MPa ≥	耐酸转	2.5	3	1.5	1.5	2.5
	花岗石	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	水泥基	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	钢基层	2	2	2	2	2
收缩率% ≤	胶泥	0.9	0.4	0.9	0.9	0.8
	砂浆	0.7	0.3	0.7	0.7	0.6

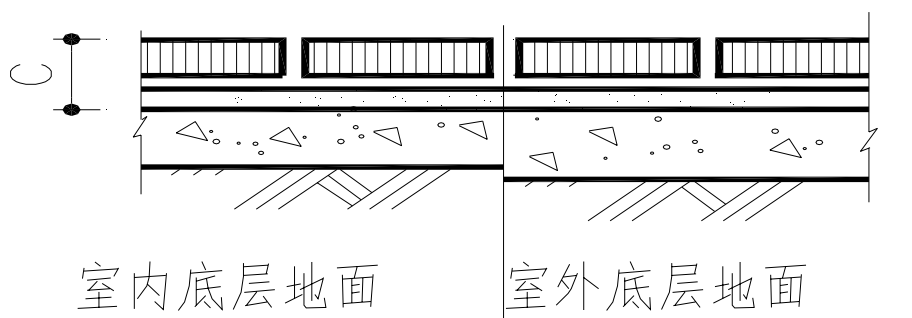
6 树脂类工程应用一览表

种类	适用场合	不宜适用场合	慎用场合	
树脂类防腐蚀工程	温度	液态温度 $\leq 140^{\circ}\text{C}$ ，气态介质 $\leq 180^{\circ}\text{C}$	$> 160^{\circ}\text{C}$ 的介质或环境	液态 $> 120^{\circ}\text{C}$ ；气态 $> 140^{\circ}\text{C}$
	介质	中低浓度酸、氧化性酸、碱、盐、烟道气、	高浓度氧化性酸，热碱、高温醋酸、冰醋酸、丙酮、	氢氟酸、强碱、氨水、有机溶剂
	部位	楼面、地面、设备基础、沟槽、池、烟道衬里、块材砌筑	屋面等室外长期曝晒部位、地下构筑物	室外工程、潮湿环境

树 脂	工 艺 性 能	备 注
二甲苯型 树脂	粘度低，收缩小，浸润性好，无小分子放出，机械强度高，	应用广，成型快，有厌氧性
双酚A型 树脂	粘度低，耐热性较好，固化体积收缩比较大	施工方便，成型快，有厌氧性
乙烯基酯 树脂	粘度低，粘接强，收缩率较小，韧性好，机械强度高，浸润性好，施工操作简便，耐温性好（80~150℃）	应用范围广，施工简便，成型快

三、基本构造与构造图

1 地面



耐酸砖或耐酸耐温砖

乙烯基酯树脂 或 不饱和聚酯树脂

耐酸砖或耐酸耐温砖面层 (挤缝)

树脂胶泥结合层 厚4-6

树脂玻璃钢隔离层 (二布三胶)

树脂底涂层

找平层: 1:2水泥
砂浆厚20
垫层: C15混凝土厚120
基层: 素土夯实
并找坡

找平层: 1:2水泥
砂浆厚20
垫层: C15混凝土厚150
配 $\phi 6@150$
双向钢筋网
基层: 素土夯实
并找坡

找平层: C20细石
混凝土兼找坡
最薄处厚25
基层: 现浇钢筋
混凝土楼板

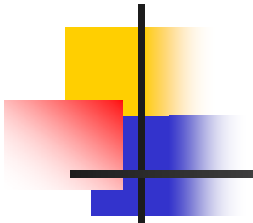
找平层: C20细石
混凝土整浇配
 $\phi 6@150$ 双向钢筋网
最厚30
基层: 预制钢筋
混凝土楼板

室内底层地面

室外底层地面

现浇楼层地面

预制楼层地面



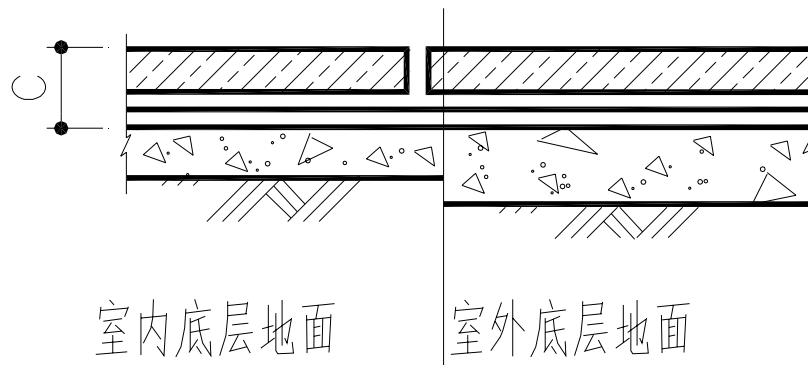
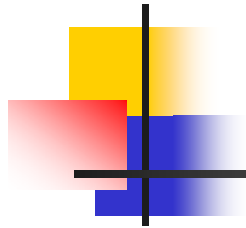
耐酸砖 (150×150×h)
(挤缝宽2-3mm)

胶泥结合层4-6mm

二布三胶隔离层

树脂底涂2道

基层处理 (按照GB50212-2002相关要求)



树脂结合层 + 块材砌筑（灌缝）
花岗石 或 石英石 石灰石
乙烯基酯树脂 或 不饱和聚酯树脂

耐酸石材面层 (灌缝)
 树脂砂浆结合层 厚6-8
 树脂玻璃钢隔离层 (二布三胶)
 树脂底涂层

找平层: 1:2水泥
 砂浆厚20
 垫层: C15混凝土厚120
 基层: 素土夯实
 并找坡

找平层: 1:2水泥
 砂浆厚20
 垫层: C15混凝土厚150配
 $\varphi 6@150$ 双向筋网
 基层: 素土夯实
 并找坡

找平层: C20细石
 混凝土兼找坡最
 薄处厚25
 基层: 现浇钢筋
 混凝土楼板

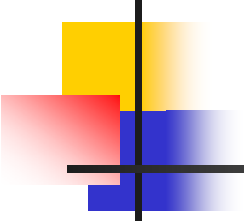
找平层: C20细石
 混凝土整浇配
 $\varphi 6@150$ 双向钢筋
 网最厚30
 基层: 预制钢筋
 混凝土楼板

室内底层地面

室外底层地面

现浇楼层地面

预制楼层地面



耐酸防滑花岗石
(400×600×h)
(勾缝宽4-6mm)

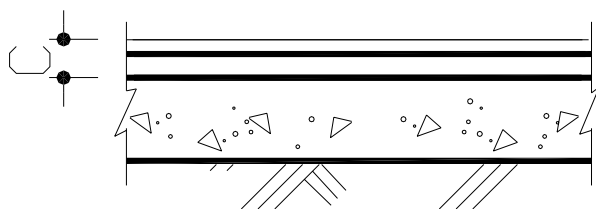
树脂砂浆结合层6-8mm

二布三胶隔离层

树脂底涂2道

基层处理 (按照GB50212-2002相关要求)





室内底层地面

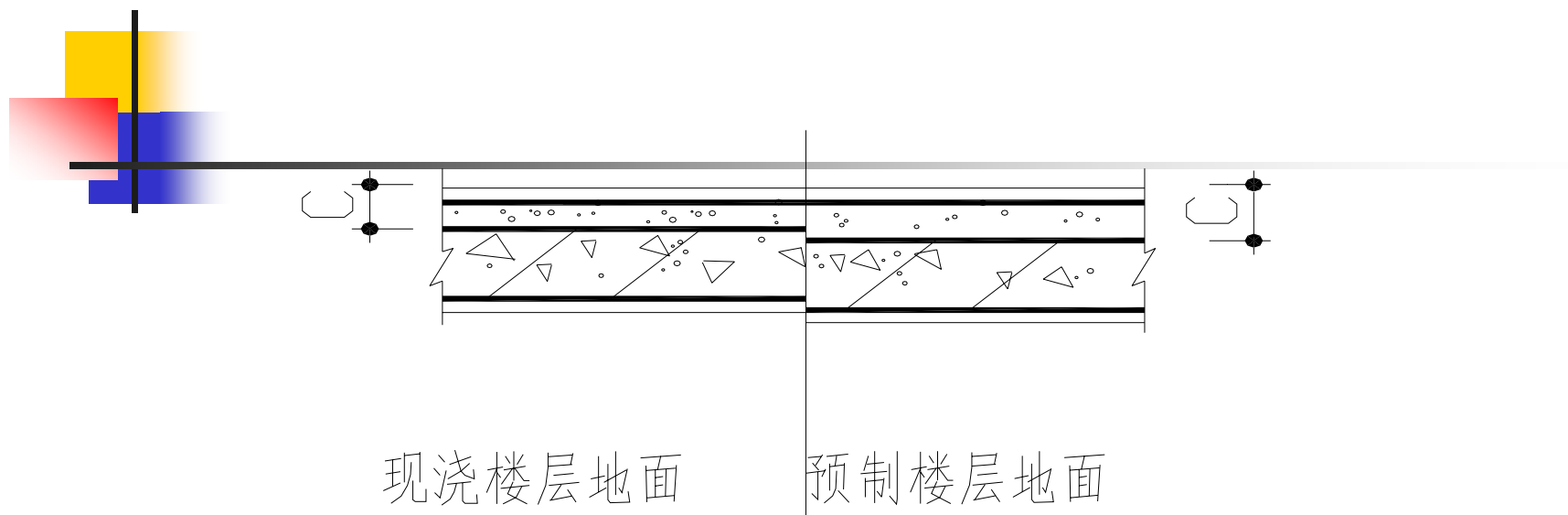


树脂砂浆整体层 + 玻璃钢隔离层
乙烯基酯树脂 或 不饱和聚酯树脂

<p>耐蚀树脂整体封面层 树脂砂浆结构层 4---7 树脂玻璃钢隔离层（二布三胶） 树脂底涂层</p>			
<p>找平层：1:2水泥 砂浆厚20 垫层：C15混 凝土厚120 基层：素土夯 实并找坡</p>	<p>找平层：1:2水 泥砂浆厚20 垫层：C15混 凝土厚150配 φ6@150双向 钢筋网 基层：素土 夯实并找</p>	<p>找平层：C20细 石混凝土兼找 坡 最薄处厚25 基层：现浇钢 筋混凝土楼 板</p>	<p>找平层：C20细 石混凝土整浇 层配φ6@150双 向钢筋厚30 基层：预制钢 筋混凝土楼板</p>
室内底层地面	室外底层地面	现浇楼层地面	预制楼层地面

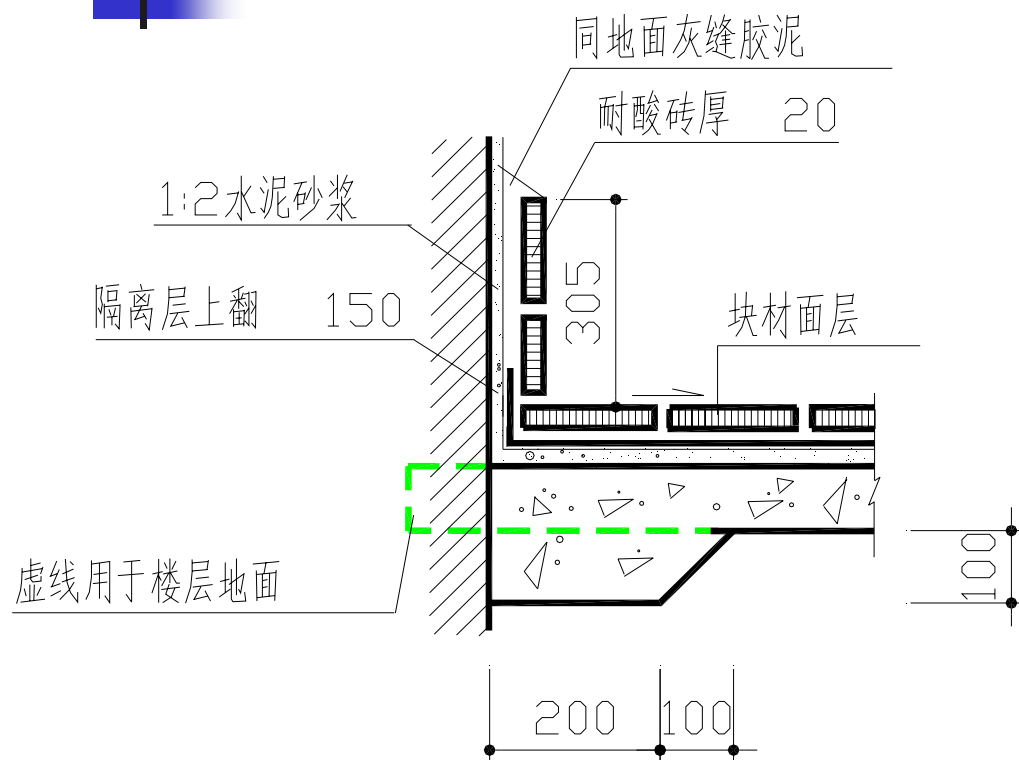


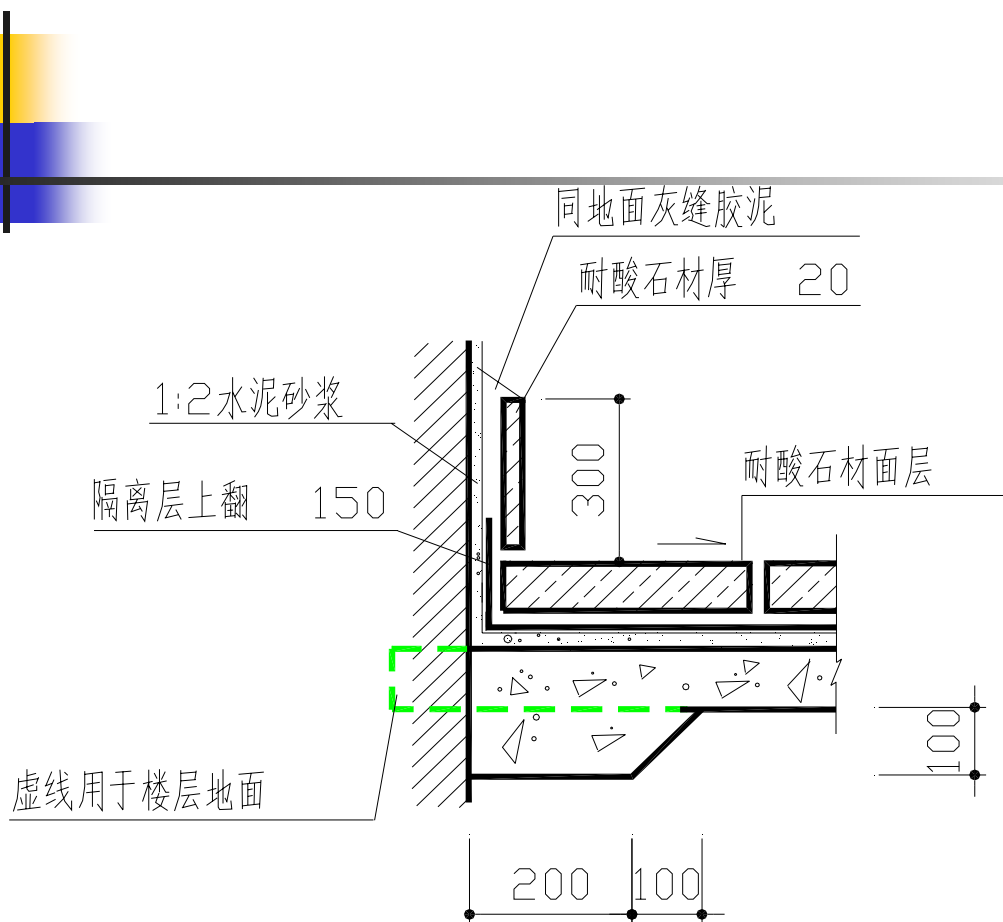
总厚度 5-7mm	整体防滑耐磨面层
	耐蚀砂浆层5mm
	二布三胶玻璃钢
	乙烯基树脂底涂2道
	基层处理（按照国家标准 GB50212-2002相关要求）

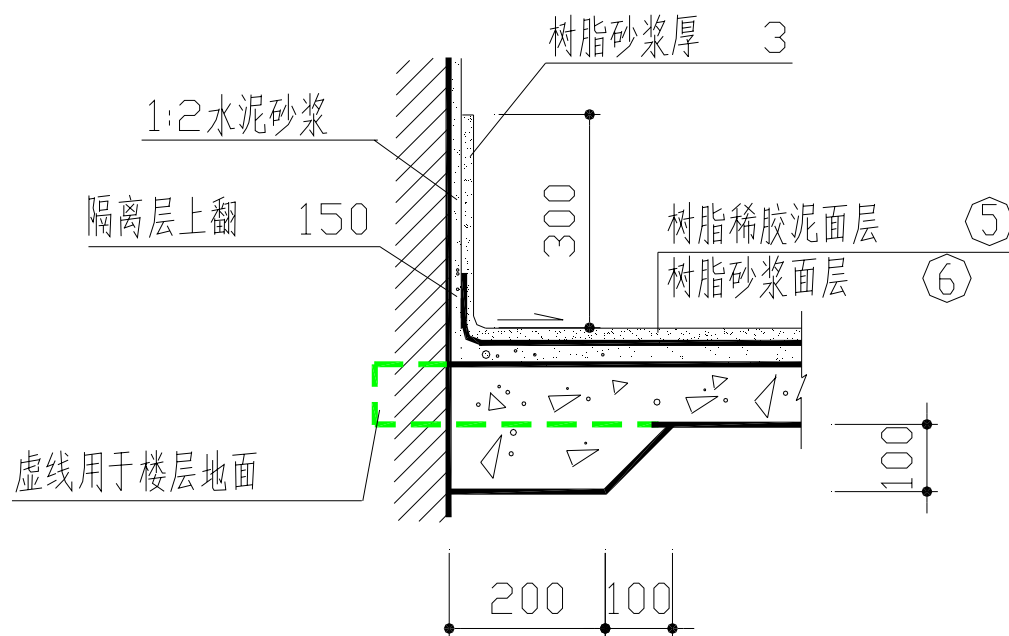


树脂砂浆层 + 玻璃钢隔离层
乙烯基酯树脂 或 不饱和聚酯树脂

2 踢脚板



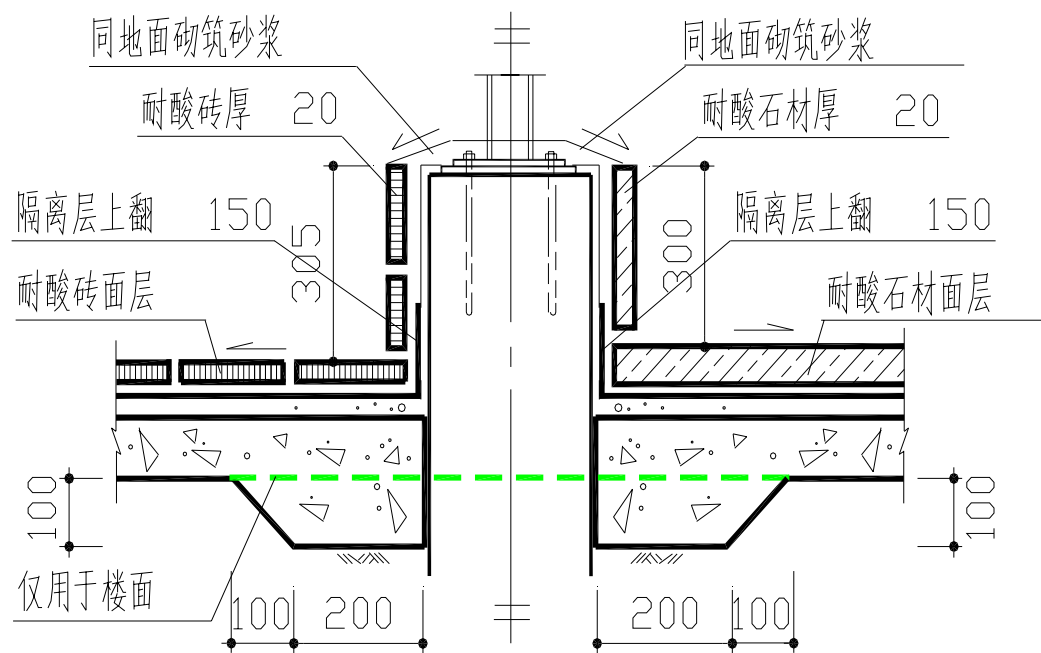


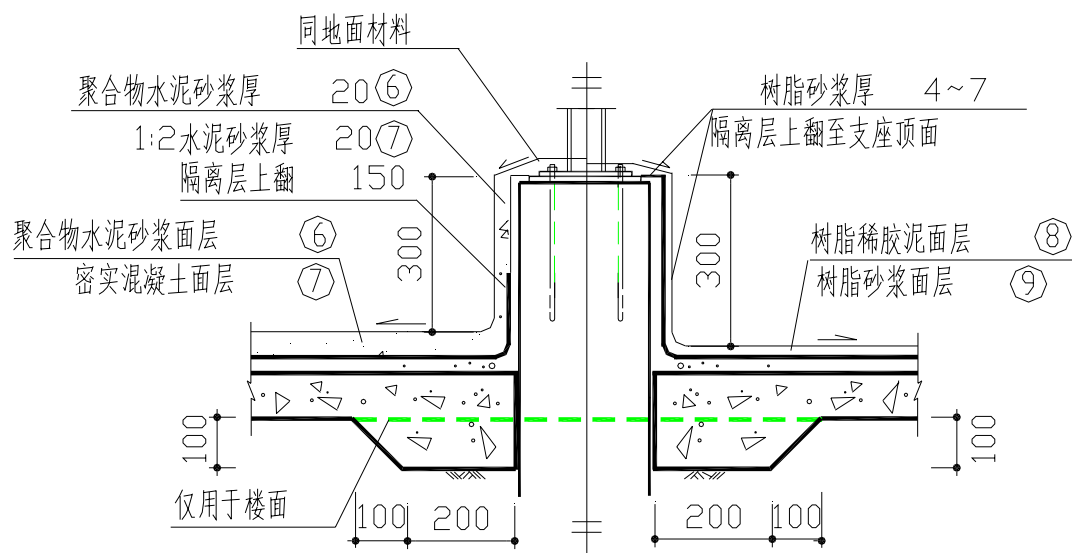


3 基础梁的防护

腐蚀性等级	普通水泥混凝土基础梁的表面防护
强	1. 玻璃鳞片涂层，厚度500 μ m 2. 玻璃钢，厚度1 mm
中	1. 玻璃鳞片涂层，厚度300 μ m

4 钢柱支座





5 储槽、污水处理池

- 1 槽体应采用现浇钢筋混凝土。
- 2 槽体不应设置伸缩缝。
- 3 采用条形或环形基础架空设置，当工艺要求布置在地下时，宜设置在地坑内。
- 4 容积大于 100m^3 的矩形储槽宜分格。

槽、池的内表面防护措施

- 1 块材厚度不小于30mm、砌筑采用树脂材料
- 2 增强材料应采用毡或毡、布复合
- 3 块材应设隔离层：毡或布 ≥ 2 层，厚度 ≥ 1.5 mm)
- 4 槽、池冲刷磨损的部位增设块材或树脂砂浆层

腐 蚀 性 等 级	侧 壁 和 池 底		钢 筋 混 凝 土 顶 盖 的 底 面
	储 槽	污 水 处 理 池	
强	1.块材 2. 玻璃钢 $\geq 5\text{mm}$	1.块材 2.玻璃钢 $\geq 3\text{mm}$	1.玻璃钢 $\geq 3\text{mm}$ 2.玻璃鳞片胶泥 $\geq 2\text{mm}$
中	1.块材 2.玻璃钢 $\geq 3\text{mm}$	1.玻璃钢 $\geq 2\text{mm}$ 2.玻璃鳞片胶泥 $\geq 2\text{mm}$	1.玻璃鳞片胶泥 $\geq 2\text{mm}$ 2.玻璃鳞片涂层 $\geq 250\mu\text{m}$
弱	1.玻璃鳞片胶泥 $\geq 2\text{mm}$	1.玻璃鳞片涂层 $\geq 250\mu\text{m}$	

6 稀胶泥、砂浆整体面层

- (1) 自重轻、减少结构承重载荷，综合造价
- (2) UP及乙烯基酯树脂，提高了耐蚀等级
- (3) 整体无缝隙、色彩、清洗、装饰效果
- (4) 抗渗、耐磨及承载、抗冲击能力高
- (5) 耐腐蚀范围广



7 隔离层设置

- 整体面层下设置不小于1mm的玻璃钢隔离层
- 玻璃钢隔离层能起到第二道防线

8 树脂胶泥、树脂砂浆铺切块材

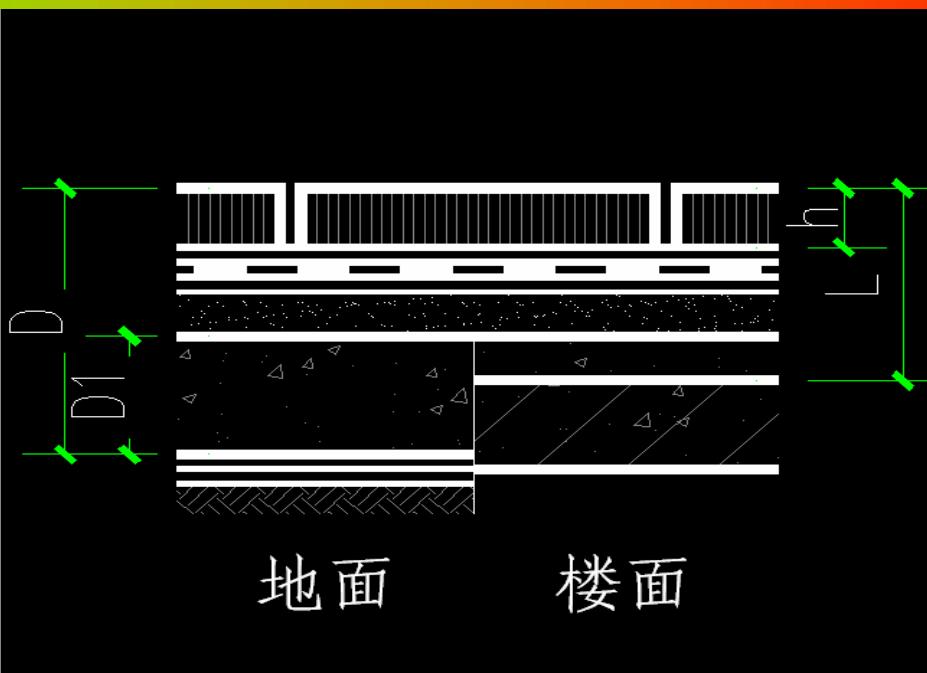
- 构筑物衬里
- 抗重载、耐磨耗要求较高的环境
- 块材通过胶泥、砂浆与基层结合

9 树脂玻璃鳞片胶泥面层

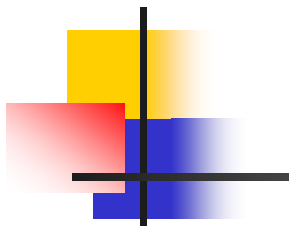
- 操作平台、部分池槽
- 建筑构配件等受到液相复杂介质作用

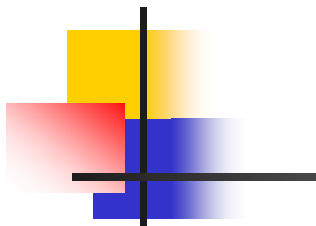
10-
43、
48

耐酸砖	20厚	二甲苯型不饱和聚酯胶泥挤缝	D=170 L=130
	30厚		D=180 L=140
	65厚		D=215 L=175
缸砖	20厚		D=170 L=130
	40厚		D=190 L=150
	65厚		D=215 L=175



构造	
地面	楼面
1. 耐酸面砖用二甲苯型不饱和聚酯胶泥铺砌，缝宽2~3	
2. 4~6厚二甲苯型不饱和聚酯胶泥结合层	
3. 隔离层f、e或d	
4. 20厚1:2水泥砂浆找平层	
5. 120厚C20混凝土垫层	5. 20~80厚C20细石混凝土找坡层
6. 0.2厚塑料薄膜	6. 现浇楼板或预制楼板之现浇叠合层
7. 基土找坡夯实，夯实系数≥0.9	





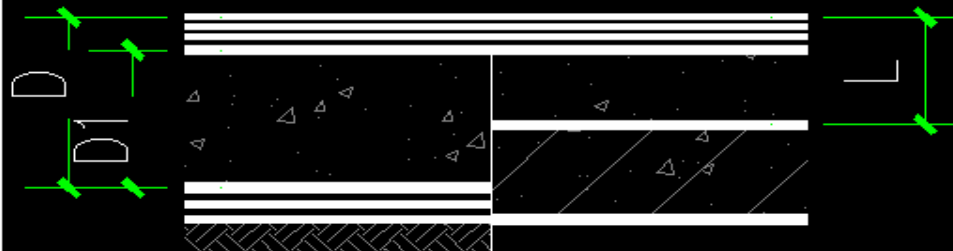
34-13

乙烯基酯玻璃钢

面层

D=123

L=83



地面

楼面

构

造

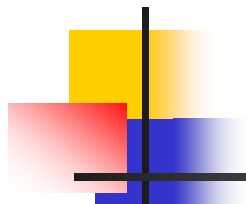
地面

楼面

1. 1厚乙烯基酯玻璃鳞片涂料
2. 2厚乙烯基酯玻璃钢
3. 乙烯基酯底涂料

4. 120厚C30混凝土，强度达标后表面打磨或喷砂处理
5. 0.2厚塑料薄膜一层
6. 基土找坡夯实，
夯实系数 ≥ 0.9

4. 20~80厚C30混凝土找坡，强度达标后喷砂打磨处理
5. 现浇楼板或预制楼板之现浇叠合层



谢 谢

专业服务 创造价值

Focusing Service Value Frontier



地址：上海市漕溪路251号5-21B

邮编：200233

电话：021-64759140

传真：021-54484962