

P₃₂

重有色冶金建筑 防腐蚀设计规程

YS 16—78

(试 行)

(库存)

J₁-13

1979 北 京

重 有 色 冶 金 建 筑

防 腐 蚀 设 计 规 程

YS 16—78

(试 行)

主编单位：冶金部北京有色冶金设计研究总院

批准单位：中华人民共和国冶金工业部

试行日期：1979年5月1日

冶 金 工 业 出 版 社

通 知

(78)冶色字第 017 号

为了不断提高设计质量，加快设计速度，积极为“三化”创造条件，根据冶金部(74)冶基设字第19号文，由北京有色冶金设计研究总院主编，冶金部建筑研究院、长沙有色冶金设计研究院及第八冶金建设公司建筑研究所参加，共同编制的《重有色冶金建筑防腐蚀设计规程》YS 16—78，经审查，同意批准试行。各单位在试行中要继续总结经验，注意积累资料，提出改进意见，为今后补充修改做好准备。

本规程由北京有色冶金设计研究总院负责管理。

冶金工业部

一九七八年一月六日

1001/1/1 04

目 录

第一章 总 则	1
第二章 材料选择	2
第一节 一般规定	2
第二节 砖石类材料	2
第三节 水泥砂浆及混凝土	5
第四节 金 属	6
第五节 木 材	7
第六节 沥青类材料	8
第七节 水玻璃类材料	9
第八节 硫磺类材料	10
第九节 聚氯乙烯塑料	11
第十节 树脂胶泥及玻璃钢	12
第十一节 耐腐蚀涂料	16
第三章 厂房设计	18
第一节 设防分类	18
第二节 一般要求	20
第三节 建筑配置	21
第四节 结构选型	22
第五节 基 础	23
第六节 设备基础	24
第七节 砖石结构	25
第八节 钢筋混凝土结构	27
第九节 钢结构	31
第十节 木结构	32
第十一节 楼面和地面	33
第十二节 屋面及排水设施	38
第十三节 门 窗	39

第四章	室外管架	41
第五章	槽罐设计	43
第一节	一般要求	43
第二节	槽体	43
第三节	防护	45
第四节	基础	46
附录一	重有色湿法冶金生产液相介质参考数据	47
附录二	重有色冶金厂房设防分类举例	54
附录三	全国各地区年平均相对湿度	57
附录四	全国各地区年总降水量	58
附录五	耐酸陶瓷、铸石、耐火粘土砖、花岗岩、水玻 璃耐酸混凝土及普通混凝土设计参考数据	59
附录六	混凝土密实度指标	60
附录七	混凝土减水剂参考数据	61
附录八	木材浸渍石蜡法简介	62
附录九	沥青胶泥主要技术指标	63
附录十	沥青胶泥的浇注法施工简介	64
附录十一	沥青冷底子、沥青砂浆的配合比	66
附录十二	聚氯乙烯胶泥简介	67
附录十三	聚氯乙烯冷胶料使用简介	68
附录十四	塑料设计参考数据	70
附录十五	塑料使用简介	71
附录十六	不饱和聚酯树脂简介	75
附录十七	耐腐蚀涂料选用参考表	78
附录十八	几种自配涂料参考配合比	79
附录十九	槽罐防腐蚀设计举例	81
附录二十	重有色冶金建筑使用与维护要求	83
编制说明		88

II

第一章 总 则

第 1 条 防腐蚀设计必须认真贯彻执行党的社会主义建设总路线。坚持独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国，精心设计，精心施工。

第 2 条 防腐蚀设计应深入实际，深入现场，实行科研、生产、施工、设计相结合。考虑大、中、小型重有色冶金企业的建设及生产特点，因地制宜，就地取材，合理设防。既要避免设防标准过高，增加建设投资和施工困难；又要避免不适当地降低设防标准，造成生产中维修频繁，影响安全生产。

第 3 条 防腐蚀设计应协同有关专业采取有效措施，缩小腐蚀性介质的影响范围，减轻对建筑物的腐蚀。

第 4 条 防腐蚀设计应总结推广群众创造的、行之有效的防腐蚀经验；积极慎重地采用耐腐蚀性能良好的新材料和防腐蚀新技术。

第 5 条 本规程适用于铜、铅、锌、镍、钴等重有色冶金建筑防腐蚀设计。

防腐蚀设计尚应遵守有关现行国家设计标准、规范及规程。

上述重有色冶金建筑的改、扩建工程和其他重有色冶金建筑（包括稀贵金属综合回收的冶金建筑）的防腐蚀设计，可参照使用。

第二章 材料选择

第一节 一般规定

第 6 条 选择材料应考虑下列因素：

一、腐蚀性介质的性质、浓度、温度、湿度及其作用情况（如作用时间、作用量以及酸碱交替、干湿交替、温度骤变等）；

二、构件的重要性和受力特点；

三、环境所造成的其他影响，如冲击、磨损、震动或直流电等；

四、尽量采用非金属材料代替金属材料；

五、材料的技术经济指标、供应条件、施工条件和维修的难易。

• **第 7 条** 几种不同材料在一起复合使用时，应考虑其可能产生的不利影响。

第 8 条 材料的规格和技术条件必须符合现行国家标准、部颁标准及有关规范、规程的要求。如系特殊材料、地方材料或者用于特殊的腐蚀条件，必须在设计中提出具体要求。

第二节 砖石类材料

第 9 条 红砖和青砖的耐酸性能较差，不耐碱和盐的结晶腐蚀。

煤矸石砖的强度较高，有一定的耐酸、碱性能，有条件的地方，可优先选用。

第 10 条 耐酸陶瓷和辉绿岩铸石制品具有致密、高强、耐磨、吸水率小、绝缘性能好、耐腐蚀等特性。但性脆（不宜承受较大的冲击荷载）、抗温度骤变性较差。

常温下可用于下列腐蚀介质：

硫酸、盐酸、硝酸	任何浓度
氟硅酸	浓度不大于10%
氢氧化钠	浓度不大于20%

（但铸石制品可用于任何浓度）

铜、锌、镍、铁等金属的

硫酸盐、氯化物	任何浓度
镍、钴等金属的碳酸盐	任何浓度

也可用于乙醇、汽油、丙酮、苯等溶剂及三烷基胺（N235）、三烷基甲基胺盐（N263）、磷酸二（2-乙基己基）酯（P204）、甲基磷酸二甲庚酯（P350）、甲基异丁基酮（MIBK）、磷酸三丁酯（TBP）、异戊醇、仲辛醇等有机萃取剂。

在氢氟酸作用下，不可采用。

耐酸陶瓷和铸石制品可做楼地面面层、地沟及槽衬。可用到温度不大于100°C的条件下。

注：瓷制品的耐腐蚀性、密实性、耐磨性、机械强度均不及铸石制品，但较陶制品优良。而陶制品抗温度骤变性较好。

第 11 条 耐火粘土砖，对硫酸、盐酸、硝酸等有一定的耐腐蚀性能。有条件的地方，可做地面面层。

第 12 条 天然石材一般具有致密、高强、吸水率小、绝缘性能好等特性。

花岗岩、文石，在常温下，可用于下列腐蚀介质：

硫酸、盐酸、硝酸	任何浓度
----------	------

氢氧化钠

浓度不大于20%

铜、锌、镍、铁等金属的

硫酸盐、氯化物

任何浓度

镍、钴等金属的碳酸盐

任何浓度

也可用于乙醇、汽油、丙酮、苯等溶剂及三烷基胺 (N235)、三烷基甲基胺盐 (N263)、磷酸二 (2-乙基己基) 酯 (P204)、甲基磷酸二甲庚酯 (P350)、甲基异丁基酮 (MIBK)、磷酸三丁酯 (TBP)、异戊醇、仲辛醇等有机萃取剂。

在氢氟酸作用下, 不可采用。

碳酸盐类石材 (如石灰岩), 在常温下, 可用于任何浓度的碱性介质。

花岗岩、文石可做槽衬、设备基础、地沟及楼地面面层。使用温度不大于100°C。但整体花岗岩槽使用温度不大于65°C; 在温度大于90°C的盐酸和碱作用下不得采用文石。

有裂隙的、有夹层的石材, 不得用作块料。

注: 温度升高, 石材的耐酸性能基本不变。但耐碱性能降低很多, 选用时须注意。

第 13 条 各种耐腐蚀胶泥、砂浆、混凝土 (包括沥青类、水玻璃类、硫磺类、树脂类) 所用的填料 (砂、石、粉料), 可按下列范围选用:

在硫酸、盐酸、硝酸及其盐类作用下, 可选用石英岩、花岗岩、铸石粉、瓷粉、耐火粘土砖粉及碎块等;

在含氟酸及其盐类作用下, 可选用萤石粉、硫酸钡、石墨粉;

在铅电解液作用下，也可选用滑石粉；

在氢氧化钠等碱性介质作用下，可选用石灰岩等；

在碳酸钠或浓度较低的氢氧化钠，以及浓度较低的含氟酸、氟化盐作用下，也可选用石英岩、花岗岩、铸石粉等耐酸粉料；

在有机溶剂及有机萃取剂作用下，或酸、碱交替作用下，可选用耐酸填料。

注：1. 选用填料时，应避免填料与其他物料（如胶料、固化剂等）产生不良反应；

2. 砂石类材料包括天然砾石、河卵石、山砂及河砂。但均须达到规定的耐酸（碱）度及有关技术要求；

3. 自配涂料的填料（体质颜料），按相应的涂料标准或试验确定。

第三节 水泥砂浆及混凝土

第 14 条 水泥不耐酸的腐蚀。在有轻微酸性腐蚀条件下的水泥砂浆或混凝土，应采用普通硅酸盐水泥；也可采用矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥。必要时，可采用抗硫酸盐硅酸盐水泥。一般不宜采用无熟料水泥。

在干湿交替、冻融循环条件下，不宜采用火山灰质硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥。

注：在碱性或碱的腐蚀条件下，有关耐碱混凝土的水泥及其他材料品种的选择、技术条件和使用范围，以及有关注意事项，均参照《轻有色冶金建筑防腐蚀设计规程》Y S 17—78。

第 15 条 用于酸性腐蚀条件下的砂浆或混凝土，应选用致密的骨料。对骨料不提出耐酸度要求。

第 16 条 用于腐蚀条件下的水泥砂浆及混凝土，必须

密实。

一般密实混凝土和特密实混凝土,在常温下,可按表 1 选用。

混凝土耐腐蚀指标表

表 1

指标名称	一般密实混凝土		特密实混凝土	
	用普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥	用抗硫酸盐硅酸盐水泥	用普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥	用抗硫酸盐硅酸盐水泥
SO_4^{--} (克/升)	<0.3	<3.5	<0.8	<7.0
pH 值	>6		>4	
有 Ni^+ 、 Cl^- 存在时的 SO_4^{--} (克/升)	当 $\text{Ni}^+ < 50$ 克/升 $\text{Cl}^- < 60$ 克/升时 <2		当 $\text{Ni}^+ = 50 \sim 100$ 克/升 $\text{Cl}^- = 60 \sim 140$ 克/升时 <60	

当混凝土表面可能受到轻微破坏,但并不影响使用时,可以不受表 1 的限制,允许提高耐腐蚀指标,扩大使用范围。

注: 1. 同一品种水泥的产品繁多,成分各有差异,个别水泥可能对某种介质有特殊的耐蚀性能。当大量使用水泥于某种介质时,宜按其特定的腐蚀条件,对水泥进行耐蚀检验,以合理地使用水泥;

2. 混凝土密实度指标见附录六;

3. 施工时,应达到设计密实度和必要的施工工作度。可采用掺外加剂、调整材料配比、改进施工工艺等措施。较实用的外加剂有减水剂。减水剂参考数据见附录七。

第四节 金 属

第 17 条 碳钢、低碳合金钢及铸铁,在常温下可用于下列腐蚀介质:

硫酸

浓度大于70%（浓度为77~92%时，耐腐蚀性能稍差）

氢氧化钠、氨水

任何浓度

在盐酸和所有稀酸及其盐类作用下；不得采用。

注：低碳合金钢，特别是含铜钢，在工业大气腐蚀条件下，其耐腐蚀性能比碳钢稍好。但均需用涂料防护。

第 18 条 铅材在常温下可用于下列腐蚀介质：

硫酸

浓度不大于80%（最适宜用于稀硫酸）

盐酸

浓度不大于10%

氢氟酸

浓度不大于60%

铜、锌、镍、铁等

金属的硫酸盐

任何浓度

在硝酸和氢氧化钠作用下不得采用。

铅材强度低、质软、焊接质量不易保证。其最高使用温度不大于100°C。

第五节 木 材

第 19 条 在腐蚀条件下宜选用针叶类木材。在常温下可用于下列腐蚀介质：

硫酸

浓度不大于5%

盐酸

浓度不大于5%

氢氟酸

浓度不大于10%

氟硅酸

浓度不大于10%

碳酸钠

浓度不大于10%

稀氨水

铜、锌、镍、钴等金属的硫酸盐非饱和溶液
氯气及氟化氢气体（指厂房内）

在硝酸及氢氧化钠作用下，不得采用。处于干湿交替条件下或易产生结晶腐蚀时，不宜采用。

注：经石蜡、沥青或树脂浸渍的木材，可提高耐腐蚀性能。

第六节 沥青类材料

第 20 条 沥青类材料具有不透水性和较好的柔韧性。但对温度敏感、强度低、耐磨性差。

在防腐蚀工程中，应选用建筑石油沥青和道路石油沥青；当温度大于60°C时，宜选用专用石油沥青。

煤沥青柔韧性差，易老化，一般不宜采用。

第 21 条 沥青类材料，在常温下可用于下列腐蚀介质：

硫酸	浓度不大于50%
盐酸	浓度不大于20%
硝酸	浓度不大于10%
氢氟酸	浓度不大于5%
氟硅酸	浓度不大于10%
氢氧化钠	浓度不大于25%
铜、锌、镍、钴等金属 的硫酸盐、氯化物	任何浓度
镍、钴等金属的碳酸盐	任何浓度
酸、碱、盐的气相介质	

在脂肪酸、丙酮、汽油、苯及有机萃取剂作用下，不得采用。

第 22 条 在水泥砂浆、混凝土及木构件上，做沥青类

防腐蚀工程时，应先在基层上涂两遍沥青冷底子。

沥青冷底子可用煤油、汽油或汽油与煤油混合液，溶解建筑石油沥青配制。

以沥青与粉料配制的沥青胶泥，可粘贴卷材，粘结块料，也可做面层。高软化点的沥青胶泥，可浇注墙裙、踢脚板及槽衬。

以沥青与粉料、细骨料配制的沥青砂浆，可做楼地面面层。

碎石灌沥青（或沥青胶泥），可做地面及基础的垫层。

沥青浸渍砖，可用于有冲击及重荷载部位的楼地面面层。

再生橡胶毡、沥青玻璃布毡及标号不低于350克的石油沥青油毡，可做隔离层。

聚氯乙烯胶泥（用聚氯乙烯改性的煤焦油胶泥），可做柔性嵌缝材料。聚氯乙烯冷胶料，可在不太干燥的基层上作冷底子用；也可用于粘贴玻璃布作隔离层。

注：沥青冷底子、沥青胶泥、沥青砂浆、聚氯乙烯胶泥及冷胶料的技术指标及配合比，见附录九、十、十一、十二、十三。

第七节 水玻璃类材料

第 23 条 水玻璃类材料具有较高的强度、耐热、耐酸等特性；但抗渗性差，干缩性较大，在干湿交替条件下，稳定性差。

水玻璃类耐酸材料，可用于下列腐蚀介质：

硫酸、盐酸、硝酸 任何浓度

有机溶剂、有机萃取剂

铜、锌等金属的硫酸盐、氯化物和硝酸盐等溶液

在含氟酸、含氟气体、高级脂肪酸、氢氧化钠等作用下，不得采用。

第 24 条 水玻璃耐酸混凝土如无改善抗渗和防止结晶盐腐蚀的有效措施，不宜用于结构和防腐蚀合一的整体槽罐及主要承重结构。

第 25 条 在普通水泥砂浆或混凝土基层上，施工水玻璃类耐酸材料时，应先在基层上设置隔离层（如沥青涂料、环氧树脂涂料等）。

第八节 硫磺类材料

第 26 条 硫磺类材料具有致密、不透水、快硬、强度高、耐腐蚀和施工浇注性好等特性。但性脆、抗温度骤变性差、明火易燃、施工冷固时收缩大。

硫磺胶泥、砂浆及混凝土，在常温下可用于下列腐蚀介质：

硫酸	浓度不大于98%
盐酸	任何浓度
硝酸	浓度不大于40%
氢氟酸	浓度不大于40%
氟硅酸	浓度不大于40%
硫酸盐	任何浓度
乙醇	

但其不耐碱腐蚀。在丙酮、苯的作用下，不得采用。

硫磺类材料最高使用温度可达80°C，最宜用于常温条件下。

第 27 条 以硫磺、耐酸填料及增韧剂配制的硫磺胶泥、砂浆可做预制块，浇注埋设件，粘结块料，浇注整体面层（如

踢脚板、墙裙、设备基础复面等)，或浇注（在碎石中）成硫磺混凝土。

第 28 条 硫磺类材料的增韧剂，宜采用聚硫橡胶。

第九节 聚氯乙烯塑料

第 29 条 聚氯乙烯塑料具有质轻、易清洗、耐腐蚀和施工简便等特性；但对温度敏感、线膨胀系数较大、弹性模量较低、在某些有机溶剂中，易溶解或溶胀。

硬聚氯乙烯的耐腐蚀性，较软聚氯乙烯好。在常温下，可用于下列腐蚀介质：

硫酸	浓度不大于90%
盐酸	任何浓度
硝酸	浓度不大于50%
氢氟酸	浓度不大于40%
氟硅酸	浓度不大于40%
铜、锌、镍、钴等金属 的硫酸盐、氯化物	任何浓度
氢氧化钠	浓度不大于40%
氨水	任何浓度
二氧化硫、氯气	

也可用于乙醇、汽油等溶剂或磷酸二（2-乙基己基）酯（P204）、异戊醇等有机萃取剂。硬聚氯乙烯对脂肪酸有一定的耐蚀性。软聚氯乙烯耐蚀性较差，不宜采用。

在苯类、酮类、磷酸三丁酯（TBP）作用下，不得采用。

聚氯乙烯使用温度不宜超过60℃。当用作内衬时，可用到80℃。

第 30 条 聚氯乙烯的连接，一般采用焊接。软聚氯乙烯，也可用粘结剂粘贴。粘结剂有沥青胶泥、氯丁橡胶及过氯乙烯胶等。

第 31 条 硬聚氯乙烯可做地漏、水落管及盖板等。软聚氯乙烯板可做槽罐衬里、地面面层、隔离层；其薄膜可粘贴于构件表面做防护层。

第十节 树脂胶泥及玻璃钢

第 32 条 常用的树脂胶泥(包括砂浆和混凝土)及玻璃钢具有导热系数小、抗渗性好、绝缘、耐腐蚀和成型方便等特性。玻璃钢的比强度高。但常用的树脂胶泥及玻璃钢的弹性模量较低，性较脆。同一品种的树脂，因产品、固化剂、填料及固化条件不同，其性能各有差异。采用时必须注意。

第 33 条 环氧树脂(常用牌号为E44)具有粘结强度高、固化收缩值小、线膨胀系数小等特性。当采用常温固化剂时，有较好的耐腐蚀性能和物理机械性能。在常温下，可用于下列腐蚀介质

硫酸	浓度不大于60%
盐酸	浓度不大于36%
硝酸	浓度不大于5%
氢氟酸	浓度不大于10%
氟硅酸	浓度不大于30%
氢氧化钠	浓度不大于40%
碳酸钠	任何浓度

铜、锌、镍、钴等金属

的硫酸盐、氯化物 任何浓度

也可用于乙醇、汽油、苯及脂肪酸(等于或大于C₆)等介