GY

中华人民共和国广播电影电视工程建设行业标准

GY 5071—2004
备案号：J371—2004

钢塔桅结构防腐蚀设计标准

Standard specification for anticorrosion design of steel towers and masts

2004-09-03 发布　　2004-12-01 实施

国家广播电影电视总局 发布

国家广播电影电视总局文件

广发计字[2004]1017号

广电总局关于发布《钢塔桅结构防腐蚀设计标准》的通知

总局有关单位，各省、自治区、直辖市广播影视局(厅)，新疆生产建设兵团广播电视局：

由国家广播电影电视总局设计院负责编制的《钢塔桅结构防腐蚀设计标准》，经国家广播电影电视总局审查，现批准为广播电影电视行业标准，予以发布，编号为GY5071-2004。自2004年12月1日起执行。

本规范的管理和解释工作由国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心负责。

国家广播电影电视总局

二〇〇四年九月三日

中华人民共和国建设部

建标函[2004]225号

关于批准《钢塔桅结构防腐蚀设计标准》强制性条文及同意备案的函

国家广播电影电视总局：

你局《关于送审广电行业标准 <钢塔桅结构防腐蚀设计标准> 强制性条文及申请备案的函》([2004] 广发计字1027号)及你局工程建设标准定额管理中心《关于〈钢塔桅结构防腐蚀设计标准〉强制性条文修改的报告》(广电建标[2004]9号)收悉。经研究，现批准《钢塔桅防腐蚀设计标准》中的第3.1.2、5.0.9、5.0.12条为强制性条文，纳入《工程建设标准强制性条文》(广电工程部分)，必须严格执行。

同时，同意《钢塔桅结构防腐蚀设计标准》作为"中华人民共和国行业标准"备案，备案号为J371-2004。

该规范的强制性条文的具体内容及备案公告，将在近期出版的《工程建设标准化》刊物上登载。

中华人民共和国建设部

二〇〇四年十月八日

前　言

根据国家广播电影电视总局（原广播电影电视部）计财司[91]广发计字238号文《关于下达一九九一年广播电视工程建设标准定额制（修）订计划的通知》的要求，编制组在广泛调查研究基础上，认真总结实践经验，参考了有关国际标准和国内标准，并广泛征求了各方面意见，最后经审定，制定了本标准。

本标准共有六章，其主要内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 钢塔桅结构防护；5. 基础地锚防护；6. 贮运与安装及三个附录。

本标准中，黑体字标识的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准的强制性条文由建设部负责管理和解释，由国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心负责对本标准的管理。

经授权负责本标准具体解释的单位：国家广播电影电视总局标准定额管理中心。

地址：北京市西城区南礼士路13号

邮编：100045

电话：010-68020046

传真：010-68020046

本标准主编单位：中广电广播电影电视设计研究院（原国家广播电影电视总局设计院）

本标准主要起草人：曾晓庄

目　　次

1　总　则 1

2　术　语 1

3　基本规定 2

3.1　安全等级和腐蚀性分级 2

3.2　场地环境 3

4　钢塔桅结构防护 3

4.1　材料 3

4.2　钢结构 3

4.3　紧固件、拉绳零构件及天线工程相关钢零构件 7

5　基础地锚防护 7

6　贮运与安装 8

附录A　规范性引用文件 9

附录B　钢材表面除锈等级 9

附录C　标准用词和用语说明 10

条文说明 11

1 总 则

1.0.1 为防止或减轻大气环境及场地水、土对广播电视钢塔桅结构的腐蚀作用，规范本行业钢塔桅结构防腐蚀设计，使其做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本标准。

1.0.2 钢塔桅结构防腐蚀设计应以预防为主，根据建筑物所在地理位置、环境条件、制造、储运、安装和维护水平等，因地制宜，区别对待，综合考虑防腐蚀措施。对安全影响较大的部位，维护困难的部位及重要承重构件等应加强防护。

1.0.3 本标准适用于受大气环境及场地水、土腐蚀的新建广播电视钢塔桅结构（含钢筋混凝土广播电视塔上部钢桅杆及相关天线工程）的防腐蚀设计。上述扩建改建工程的设计及制造、安装和维护可按照本标准相关条文执行。原有工程的维护可参照本标准相关条文执行。

1.0.4 钢塔桅防腐蚀设计除应遵守本标准外，尚应符合国家和本行业有关现行标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 腐蚀性分级 corrosiveness classification

根据腐蚀性介质对建筑材料破坏的程度，即外观变化、重量变化、强度损失以及腐蚀速度等因素，综合评定腐蚀性等级，本标准现分为：强腐蚀、中腐蚀、弱腐蚀三个等级。

2.0.2 大气腐蚀 atmospheric corrosion

环境温度下，以地球大气作为腐蚀环境的腐蚀。

2.0.3 乡村大气 village atmosphere

内陆乡村地区和没有明显腐蚀剂污染的小城镇的环境大气。

2.0.4 城市大气 city atmosphere

没有聚集工业的人口稠密区、存在少量污染的环境大气。

2.0.5 工业大气 industrial atmosphere

由局部或地区性的工业污染物污染的环境大气，即工业聚集区的环境大气。

2.0.6 海洋大气 ocean atmosphere

近海和海滨地区以及海面上的大气。即依赖于地貌和主要气流方向，被海盐气溶胶（主要是氯化物）污染的环境大气。

2.0.7 临界湿度 critical humidity

导致给定金属腐蚀速率剧增的大气相对湿度值，称临界湿度。钢铁的临界湿度为60%～70%。

2.0.8 大气环境相对湿度 ambient air relative humidity

大气环境相对湿度宜采用工程所在地区年平均相对湿度值。

2.0.9 保护涂装 protective coating

为保护零构件避免因腐蚀所造成的破坏而进行的涂装。

2.0.10 涂层配套 a set of matched coatings

能相容的各类涂层间的合理组合。

2.0.11 热镀锌 hot galvanizing

将钢件或铸件浸入熔融的锌液中，在其表面形成锌－铁合金或锌和锌－铁合金覆盖层的工艺过程和方法。

2.0.12　热喷涂　thermal spraying

利用热源将金属或非金属材料熔化、半熔化或软化，以一定速度喷射到基体表面，形成涂层的方法。

2.0.13　磷化　phosphating

在钢铁制件表面上形成一层不溶解的磷酸盐保护膜的处理过程。

2.0.14　粗糙度　degree of roughness

指加工表面上具有的较小间距和峰谷所组成的微观几何形状特性。一般由所采用的加工方法和（或）其它因素形成。本标准采用的 Rz 为微观不平度十点高度，即在取样长度内 5 个最大的轮廓峰高的平均值与 5 个最大的轮廓谷深的平均值之和。

3　基本规定

3.1　安全等级和腐蚀性分级

3.1.1　腐蚀性介质按其对广播电视钢塔桅结构的腐蚀可分为大气环境、场地水、土三种。

3.1.2　广播电视塔桅结构应根据结构破坏可能产生的后果（危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等）的严重性，划分为三个安全等级，见表 3.1.2。

表 3.1.2　广播电视塔桅结构的安全等级

安全等级	破坏后果	结构类型
一　级	很严重	重要的塔桅
二　级	严重	一般的塔桅
三　级	不严重	次要的塔桅

3.1.3　在常温下，各种介质对建筑材料长期作用下的腐蚀程度，可按介质类别、环境相对湿度和环境介质中腐蚀性物质含量等因素分为强腐蚀、中腐蚀、弱腐蚀三个等级。大气环境腐蚀类型分类见表 3.1.3。

表 3.1.3　大气环境腐蚀分类

腐蚀等级名称	腐蚀环境	
	年平均相对湿度 %	大气环境
弱腐蚀	> 75 60～75 < 60	乡村大气， 城市大气和 工业大气
中腐蚀	> 75 60～75 < 60	城市大气， 工业大气和 海洋大气
强腐蚀	> 75	工业大气
注：1 经常有吸潮性物质或水汽沉积于钢结构表面，应提高一级腐蚀分类等级。 2 酸雨区有中、强腐蚀时均按强腐蚀等级。		

3.1.4　环境相对湿度宜采用工程所在地区年平均相对湿度值。

3.1.5 评价场地水、土对混凝土、钢筋混凝土结构的腐蚀性应符合《岩土工程勘察规范》GB50021 中第十二章的规定。

3.1.6 对于特殊性岩土，如盐渍岩土分类及其对混凝土、钢筋混凝土结构的腐蚀性应符合《岩土工程勘察规范》GB50021 中第六、十二章的规定。

3.2 场地环境

3.2.1 场地选择应考虑周边环境污染的影响，宜布置在该场区邻近地区主要污染源全年最大频率的主导风向的上风向。

3.2.2 广播电视钢塔桅不得直接邻近有严重污染的烟囱：对于高度为 100m 以下的烟囱最近距离不应小于 3km；对于高度为 100m 以上污染严重的烟囱应在 10km 以外。

3.2.3 有严重污染的厂房、储槽、储罐应距钢塔桅结构和基础地锚最近边距离不应小于 1km，并应处在该场区全年最大频率主导风向的下风向。

3.2.4 近海钢塔桅结构基础、地锚中心宜离海岸线最近距离不应小于 1km。

4 钢塔桅结构防护

4.1 材料

4.1.1 腐蚀性等级为强腐蚀、中腐蚀时，安全等级为一级或二级的钢塔桅结构材料宜选用耐候钢或低合金钢。

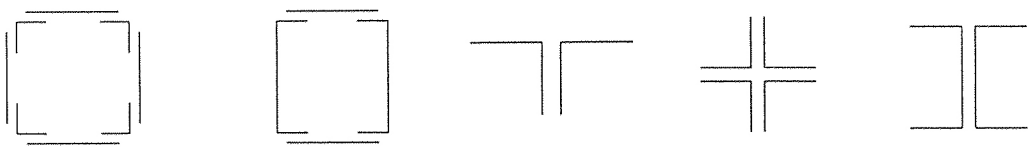
4.2 钢结构

4.2.1 主要承重的钢构件不应采用薄壁型钢和轻型钢结构，腐蚀性等级为强腐蚀、中腐蚀时，不宜采用非封闭格构式构件，见图 4.2.1 (a)、(b)。

4.2.2 钢结构杆件截面的选择

1 钢结构杆件应采用实腹式或闭口截面，见图 4.2.2。

2 当腐蚀等级为强腐蚀、中腐蚀时，不应采用由角钢组成的 T 型截面、十字型截面，或由槽钢组成的 I 型截面，见图 4.2.1(c)、(d)、(e)。



(a) (b) (c) (d) (e)

4.2.1 强腐蚀、中腐蚀时构件、杆件不应采用的截面形式

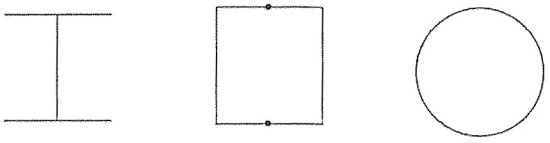


图 4.2.2　强腐蚀、中腐蚀时杆件应采用的截面形式

4.2.3　杆件截面最小厚度

1　在强腐蚀或中腐蚀等级的结构，由型钢构成主要受力杆件、节点板及其它杆件的厚度不应小于6mm；采用钢板组合的构件的厚度，不应小于 6mm；圆钢直径不应小于 16mm；平台板厚度应采用4.0～5.0mm。

2　闭口截面杆件的厚度不应小于 4mm。

3　其它杆件截面最小厚度应遵守相关国家标准之规定。

4.2.4　连接

1　在强腐蚀或中腐蚀等级的环境下，全部焊接应采用连续围焊。主要受力杆件及节点板角焊缝的焊脚尺寸不应小于 8mm；当杆件厚度小于 8mm 时，焊脚尺寸不应小于杆件厚度。采用热镀锌防护时，焊缝等级不低于二级。

2　在强腐蚀或中腐蚀的环境下，钢结构采用的连接件、连接材料宜与结构主材同质，连接螺栓直径不应小于 M12。

3　不同金属材料之间接触时，应采取隔离措施，使其相互隔离开。

4　铝合金零构件的连接件，不得采用钢制或铜制零件，宜采用不锈钢或铝合金制品。

4.2.5　构造

1　多杆交叉节点或法兰盘处，连接紧固件之间或紧固件与杆件零件表面间距离不宜太近，不允许部件和节点有死角，以保证良好通风透气并利于工艺操作和日常维护。

2　节点和构件设计应尽量避免出现狭窄间隙、积水和积尘构造。在不可避免时应有良好的排水措施：

1）当角焊缝焊脚尺寸 h_f 小于或等于 10mm 时，加劲肋切角边长 a 大于或等于 15mm；当焊脚尺寸 h_f 大于 10mm 时，加劲肋切角边长 a 大于或等于 25mm，见图 4.2.5-1。应避免造成应力集中的立体交叉焊缝，加劲肋切角与焊缝间缝隙不应填堵。

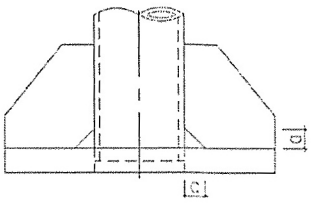


图 4.2.5-1　加劲肋切角

2）排水孔直径不小于 Φ16mm。

3）采用热镀锌钢管构件，竖直构件在适当位置的法兰盘间，应加有排水槽的连接法兰板，排水槽方向指向塔中心；水平杆端开 U 形接头，应尽量垂直于地面设置，当设置有困难时，杆两端下部设排水孔。

4) 对接构件间连接板应高出被对接构件，见图 4.2.5－2，至少焊后焊缝不低于被对接构件高度，避免积水、积尘。



不正确　　正确

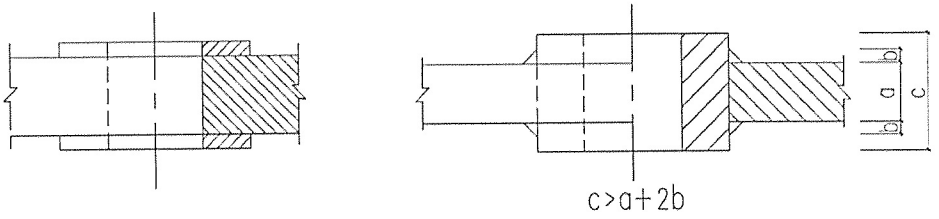
图 4.2.5－2　对接构件间连接板构造

5) 混凝土基础顶面与底座底板或塔靴底板间隙，用二期细石混凝土灌实，不得留缝。钢管自立塔塔靴底板或主柱底法兰盘底板中孔与混凝土基础间二期混凝土处应预埋排水管或预留排水槽，其方向指向塔中心；中波桅杆底座绝缘子下底座底板的中孔部分用热沥青密封。

6) 地脚螺栓采用特制垫圈时，其内径不得大于相应螺母的外边沿。

3　管状闭口截面如采用热镀锌工艺，端部必须开口或钻孔；采用热喷涂或涂刷涂料工艺，端部应封闭。

4　采用热镀锌的零构件的加强拉耳板或螺栓孔加强板时，加强部分必须整体锻压成型或整板嵌入，嵌入板厚度除满足强度要求外，还应大于节点板厚度和两面焊缝高度的总和，见图 4.2.5-3。不应先于节点板两面贴板焊接，再钻孔。



不正确　　正确

图 4.2.5-3　热镀锌的零构件的加强拉耳板、螺栓孔加强板构造

4.2.6　保护涂装

1　表面处理

1) 钢铁基层在涂装前必须除锈。除锈等级标准应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923 的规定，钢材表面除锈等级见本标准附录 B。

2) 热喷涂或非金属覆盖层涂装前的基体表面必须清洗，无油污，且应作好喷砂粗化处理。喷砂后，基体表面应达到粗糙度 R_z40～80μm，除锈等级 Sa2$\frac{1}{2}$。对于腐蚀性等级为弱、结构安全等级为三级时，除锈等级可降为 Sa2。

3) 热镀锌前表面处理采用酸洗，应按照《涂装前表面准备—酸洗》JB/T6978 执行。

2　钢结构防护涂层最小厚度

钢结构防护涂层的最小厚度应符合表 4.2.6－1 的规定。

表 4.2.6－1　钢结构防护涂层最小厚度　（μm）

构件类别	强腐蚀	中腐蚀	弱腐蚀
主要构件	250	200	120（100）
安全等级一级钢塔桅及维修困难的构件	增加 20～40		
注：1 防护涂层最小厚度指热镀层、喷涂层及封闭涂层和涂装涂层的总厚度。 2 腐蚀性等级为弱，结构安全等级三级时，可采用括号内数值。			

3　金属覆盖层

1）钢塔桅金属覆盖层一般应采用热喷涂或热镀锌的方式施于经表面处理后的钢构件基体上，不得采用电镀金属覆盖层。

2）热喷涂金属覆盖层按材质分为：纯锌涂层、锌铝系合金涂层、纯铝涂层、铝镁系合金涂层。其材质纯度要求按表 4.2.6－2 的规定执行。

3）热浸镀金属覆盖层一般采用锌，其材质纯度要求不小于表 4.2.6－2 的规定。

4）热喷涂锌、铝及其合金涂层按 GB9793 执行。

5）热喷涂应采用封闭剂封孔的热喷涂复合涂层体系。

6）热镀锌层厚度应符合表 4.2.6－3 、表 4.2.6－4，其余按 GB/T13912 执行。

7）热镀锌后可采用磷化钝化处理，符合 GB6807 之规定。

表 4.2.6－2　金属覆盖层原材料纯度要求

金属覆盖层原材料	热　喷　涂				热浸镀
	Zn	$Zn_{85}Al_{15}$	Al	Al－Mg5	Zn
Zn-1 GB/T 470	≥99.99%	99.99%	—	—	99.99%
L1 GB 3190	—	99.70%	—	99.70%	
L2 GB 3190	—	—	≥99.50%	—	

表 4.2.6－3　不离心处理的热镀锌层厚度要求

零构件厚度　mm		局部厚度（最小值）μm	平均厚度（最小值）μm
钢　铁零构件	>6	70	100
	<6	55	85

表 4.2.6－4　离心处理的热镀锌层厚度要求

制件尺寸　mm		局部厚度（最小值）　μm	平均厚度（最小值）　μm
螺纹件	直径≥20	45	55
	直径>10～< 20	35	45
其他零件	厚度> 3	45	55
注：其镀层厚度要求也适用于与此有关的垫片.			

4　非金属覆盖层

1）选用非金属覆盖层涂料时，应根据钢塔桅所处户外大气环境相应采用耐候耐蚀涂料品种。

2）涂层各层之间必须配套，不得发生各层互溶或咬底现象。

3）涂层通常采用两道底漆、三道面漆，或一道底漆、两道中间漆、三道面漆。

4）法兰盘间接触面不得涂覆非金属涂层。

5　金属和非金属复合层

1）在强腐蚀、中腐蚀时安全等级为一级或二级的钢塔桅，或者是特别重要而且维修困难的构件或部位，钢结构应在热喷涂或热镀的金属覆盖层上涂覆非金属涂料，构成复合层。

2）平台板底层，应采用复合层防护。

3）复合层中非金属覆盖层与金属覆盖层之间应相容。非金属涂层与封闭剂、封闭涂料应配套。

4）金属覆盖层上不得使用红丹类或铁红类底漆。锌、铝基层表面应选用锌黄类底漆。

5）钢筋混凝土塔筒体内钢零构件、钢预埋件及连接防护等级不应低于塔桅主体钢结构防护等级。

4.3 紧固件、拉绳零构件及天线工程相关钢零构件

4.3.1 拉绳应采用热镀锌。

4.3.2 所有拉绳零构件应热镀锌或热喷涂。紧固件应热镀锌。热喷涂件还应做封闭剂处理。热镀锌件宜做磷化或钝化处理。腐蚀性等级为强或中时，除螺纹部分拉绳构件可与塔桅主体结构采用同样复合层，外露螺纹部分可涂凡士林油，再缠麻布。

4.3.3 天线工程相关钢零构件保护涂装同4.3.1、4.3.2。

5 基础地锚防护

5.0.1 污染土地基的处理措施、地基加固方法应执行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046。

5.0.2 腐蚀性等级为强、中腐蚀时，不得采用薄壁形式的基础，宜采用独立基础、桩基或沉井。

5.0.3 基础材料应采用毛石混凝土、素混凝土或钢筋混凝土。地锚材料采用钢筋混凝土。在强、中和弱腐蚀时，混凝土的强度等级不应低于C25，基础垫层为素混凝土，垫层混凝土强度等级不应低于C10；在无腐蚀时，以上各项混凝土的强度等级可降低一级采用。

5.0.4 桩基础宜采用预制钢筋混凝土实心桩，混凝土的强度等级不宜低于C35，承台混凝土强度等级不低于C25。

5.0.5 腐蚀性介质对基础、基础梁、地锚腐蚀的混凝土防护等级，宜符合表5.0.5的规定。

5.0.6 桅杆或塔架基础、重力式地锚顶面应高出自然地面500mm以上。

表5.0.5 混凝土防护等级

综合评价腐蚀等级	防护等级	水泥		水灰比		最少水泥用量 kg/m³		铝酸三钙 C_3A %	保护层厚度 mm
		品种	标号	水	土	水	土		
弱腐蚀	一级防护	普通硅酸盐水泥 矿渣硅酸盐水泥 火山灰硅酸盐水泥	>425	0.60	0.65	340～360	330～350	<8	50
中腐蚀	二级防护	普通硅酸盐水泥 矿渣硅酸盐水泥	>425	0.50	0.55	360～380	350～370	<8	
		抗硫酸盐硅酸盐水泥						<5	
强腐蚀	三级防护	普通硅酸盐水泥 抗硫酸盐水泥	>425	0.40	0.45	380～420	370～400	<3	

注：1 抗硫酸盐硅酸盐水泥分中抗硫酸盐硅酸盐水泥和高抗硫酸盐硅酸盐水泥，前者一般可耐硫酸根离子浓度不超过2500mg/L的纯硫酸盐的腐蚀，后者一般可耐硫酸根离子浓度不超过8000mg/L的纯硫酸盐的腐蚀。

2 馈线杆基础防护等级按此表的规定执行。

3 中、强腐蚀时混凝土中宜按相关标准掺入矿物掺和料，如粉煤灰、矿渣、硅灰。

5.0.7 馈线杆基础顶面应高出自然地面 300mm 以上。

5.0.8 预制钢筋混凝土桩混凝土水灰比，当腐蚀性等级为强腐蚀时不应大于 0.4；当腐蚀性等级为中腐蚀、弱腐蚀时不应大于 0.45。

5.0.9 **混凝土的保护层厚度不应小于 50mm。**

5.0.10 当水、土腐蚀性等级为强腐蚀或中腐蚀时，基础、地锚或承台下垫层厚度应不小于 150*mm*，其垫层上表面应加不小于 80mm 沥青混凝土垫层，详见表 5.0.10。

表 5.0.10 基础、基础梁、地锚的表面防护

腐蚀性等级	构件名称	表面防护要求
强、中	基础、地锚	基础、重力式地锚设耐腐蚀性垫层，素混凝土强度等级 C10，垫层厚度为 150mm，沥青混凝土垫层厚度 80～100mm。基础、地锚（含重力式地锚）表面涂冷底子油两遍、沥青胶泥两遍；或环氧沥青厚浆型涂料两遍。
	桩承台	桩承台底部设耐腐蚀性垫层，素混凝土强度等级 C10，垫层厚度为 150mm，沥青混凝土垫层厚度 80～100mm，桩承台表面涂冷底子油两遍、沥青胶泥两遍；或环氧沥青厚浆型涂料两遍。
	基础梁	表面贴环氧玻璃布两层；或贴沥青玻璃布两层；或涂环氧沥青厚浆型涂料两遍。
弱	基础、地锚、桩承台	底部设强度等级 C10 素混凝土垫层厚度 150mm。
	基础梁	表面涂冷底子油两遍和沥青胶泥两遍。
注：1 耐腐蚀性垫层可采用碎石灌沥青或沥青混凝土。 2 强腐蚀的基础周围宜回填粘土并夯实。 3 馈线杆基础表面处理按本表中基础的规定采用。		

5.0.11 在海洋大气环境下或有氯离子腐蚀条件下，混凝土中不宜使用海砂，宜掺入钢筋阻锈剂。氯盐腐蚀严重时混凝土不宜采用抗渗透性较差的岩质如花岗岩、砂岩等作骨料。

5.0.12 **钢筋混凝土中不应掺加含有氯离子等对钢筋有腐蚀作用的外加剂。**

5.0.13 在强腐蚀时，基础、基础梁和地锚周围回填粘土并夯实，其它情况为原土回填夯实，并做 5%散水坡。

5.0.14 基础、地锚的预埋构件外露部分应采用防腐措施，其外露螺纹部分应涂凡士林油，再缠麻布。地锚拉杆表面除应采用金属覆盖层外，在混凝土外露部分要求涂热沥青，缠麻布，再涂热沥青。

6 贮运与安装

6.0.1 贮运钢塔桅时零构件应分类包装，易变形及涂层易磨损部位应加固和包裹，构件需用枕木衬垫，严禁被水浸泡。

6.0.2 安装时应采取有效措施保护涂层受损.

6.0.3 钢塔桅安装完毕，应对涂层损坏部位进行修复。

6.0.4 不得随意在安装完毕的钢塔桅主体结构上施焊。

附录 A　规范性引用文件

GB6807 钢铁工件涂装前磷化处理技术条件
GB8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB9793 金属和其他无机覆盖层 热喷涂 锌、铝及其合金
GB/T13912 金属覆盖层　钢铁制品热镀锌层　技术要求
GB/T15957 大气环境腐蚀性分类
GB50021 岩土工程勘察规范
GB50046 工业建筑防腐蚀设计规范
GB50205 钢结构工程施工质量验收规范
GB50212 建筑防腐蚀工程施工及验收规范
GY64 广播电视钢塔桅防腐蚀保护涂装
JB/T6978 涂装前表面准备—酸洗
JB/T8427 钢结构腐蚀防护热喷涂锌、铝及其合金涂层选择与应用导则
SY/T0317 盐渍土地区建筑规范

附录 B　钢材表面除锈等级

B.0.1　钢材表面锈蚀等级按 GB8923 规定分四个等级，分别以 A、B、C 和 D 表示。

B.0.2　钢材表面除锈等级按 GB8923 规定，以采用的除锈方法冠以字母“Sa”、“St”或“F1”，分别表示喷射或抛射除锈，用手工或动力工具除锈，火焰除锈。字母后面的阿拉伯数字，则表示清除氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物的程度，共分四个等级：1、2、$2\frac{1}{2}$、3。本行业建议采用喷射或抛射除锈方法。典型样板照片见 GB8923。

1　Sa1　轻度的喷射或抛射除锈。

2　Sa2　彻底的喷射或抛射除锈。

钢材表面无可见的油脂和污垢，并且氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物已基本清除，其残留物应是牢固附着的。

3　$Sa2\frac{1}{2}$　非常彻底的喷射或抛射除锈。

钢材表面无可见的油脂、污垢、氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物，任何残留的痕迹应仅是点状或条纹状的轻微色斑。

4　Sa3　使钢材表面洁净的喷射或抛射除锈。

附录C　标准用词和用语说明

C.0.1　为便于在执行本标准时区别对待，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”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

C.0.2　条文中指定应按其它有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”。非必须按所指定的标准、规范或其他规定执行时，写法为“可参照……”。

中华人民共和国广播电影电视工程建设行业标准

钢塔桅结构防腐蚀设计标准

GY 5071—2004

条文说明

目　次

1　总　　则 13
3　基本规定 13
3.1　安全等级和腐蚀性分类 13
3.2　场地环境 13
4　钢塔桅结构防护 14
4.1　材料 14
4.2　钢结构 14
4.3　紧固件、拉绳零构件及天线工程相关钢零构件 15
5　基础地锚防护 15
6　贮运与安装 15

1 总　　则

1.0.1　本标准系广播电影电视行业工程建设标准中首次编制。钢塔桅结构常年处于不同的大气环境之中，主要承受大气环境及场地水、土的腐蚀。通过调查研究，发现腐蚀严重的钢塔桅多是处于工业大气（含酸雨区）、海洋大气或云雾缭绕的高山大气环境之中，为规范本行业建设标准而编制本标准，目的是从设计角度对场地环境、钢结构及基础地锚防护：材料选择、杆件选型、节点构造与连接、保护涂装、贮运、安装、维护等不同环节采取各种有效措施，综合控制锈蚀的发生或发展，重点是保证主体结构的耐久性，以确保其结构安全。

1.0.2　钢塔桅结构防腐蚀设计是一个系统工程，应采用预防为主、综合治理的原则。

1.0.3　本标准所适用的范围。

3 基本规定

3.1 安全等级和腐蚀性分类

3.1.1　腐蚀性介质是根据广播电视钢塔桅结构和基础、地锚实际所处的环境对其造成腐蚀而确定的。

3.1.3　针对普通碳钢，大气环境腐蚀性分类按国家标准 GB/T15957 共分六类：无腐蚀、弱腐蚀、轻腐蚀、中腐蚀、较强腐蚀、强腐蚀，而广播电视钢塔桅所处的实际环境并没有如此繁杂，为了工程设计便于操作，本标准将其归并为弱腐蚀、中腐蚀、强腐蚀三类。

3.1.5　场地水、土腐蚀性评价的缘由详见《岩土工程勘察规范》GB50021 条文说明 12 水和土腐蚀性的评价。

3.1.6　特殊性岩土中盐渍岩土腐蚀性评价详见《岩土工程勘察规范》GB50021 第十二章。

3.2 场地环境

3.2.1～3.2.3　随着地方工业迅猛发展，污染源增加，酸雨区扩大，广播电视发射台场地周边环境正逐渐恶化，引发了广播电视钢塔桅结构锈蚀严重的状况，这是一个应值得注意的新问题。锈蚀严重程度与污染源的方位、高度、距离和成份有关，同时与大气环境中的风向、年平均相对湿度和温度有关。为此专门对场区周边环境提出了要求。

3.2.4　海滨地区受海洋大气的影响，腐蚀现象严重，但是随着海岸线向内延伸，大气中盐雾含量逐渐降低，腐蚀现象也会相应减弱，根据中国科学院金属所在海南岛实测和调查结果标明，大气中 Cl^- 浓度随海岸线向内陆延伸而逐渐衰减，离海岸线约 1 公里的大气中 Cl 浓度衰减 90%以上，海洋大气腐蚀影响范围界定为 20km。为了减轻海洋大气对广播电视钢塔桅结构锈蚀的影响，本标准第一次提出近

海地区广播电视钢塔桅结构基础、地锚中心离海岸线最近距离要求。倘若因条件限制，则更需加强防护。

4 钢塔桅结构防护

4.1 材料

4.1.1 提高结构的耐蚀性，选用合适的原材料是首先应考虑的，但是广播电视钢塔桅结构用材规格繁杂，而且数量并不算多，采用耐候钢有一定困难。广播电视钢塔桅曾采用过耐候钢，取得一定效果。对于强、中腐蚀时安全等级为一级或二级广播电视钢塔桅宜选用耐蚀原材料。

4.2 钢结构

4.2.1~ 4.2.4-1、2 此条文主要参考《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046－1995 有关条文，并结合本行业钢塔桅腐蚀调查结果而制定的。

4.2.4-3、4 此条文主要是考虑不同电化学序的金属材料之间直接接触会产生电偶腐蚀，尤其是应避免电位序相差过大的金属直接接触，在海洋大气或经常处在潮湿大气环境中时应特别注意这点。

4.2.5 此条文是依据本行业钢塔桅加工制造和使用时的经验与出现的问题，归纳总结而成。

4.2.6-1 保护涂装质量好坏很大程度取决于基层表面处理是否干净彻底，干净彻底能使防护涂层与金属表面有良好的覆着力，这就大大提高了保护涂装的效果。

4.2.6-2 钢结构防护涂层最小厚度源于《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046－1995，参考了国外相关规范，结合本行业特点适当增加了厚度和注。

4.2.6-3

1) 电镀金属覆盖层厚度太薄，不适合户外钢结构，本标准规定不得采用。采用热喷涂防护时，防护表面正前方至少应有 300mm 的工作区。

5) 热喷涂金属覆盖层结构常有气孔，为提高其耐腐蚀性，通常采用封闭剂封孔。

6) 热镀锌层厚度分不离心处理和离心处理二种，离心处理热镀锌层厚度适用于螺纹件，不离心处理热镀锌层厚度，根据户外钢结构的特点及国家标准 GB/T13912 附录 A 中 A3 之规定，并参照国外标准 ASTM A123 - 89，适当调整了平均厚度（最小值）。

4.2.6-4

1) 一般不采用带锈涂料.

4) 为保证电气接触良好，法兰盘间接触面不得涂覆非金属涂层，采用复合层时也应遵守此条规定。

4.2.6-5

2) 经调查，平台板一般锈蚀严重，因为潮气易聚集在板下底表面，同时又背阴，板面上也易积水、积尘，平台板经常被锈穿，所以对平台板采用多重保护措施。

5）经调查，塔筒体内钢零构件、钢预埋件及连接，常出现锈蚀严重问题，原因之一是筒壁开孔无防雨防潮措施，户外雨雪或潮气直泻筒内，原因之二筒内钢零构件、钢预埋件及连接金属防护措施不当，因此应加强防护。

4.3 紧固件、拉绳零构件及天线工程相关钢零构件

4.3.1～ 4.3.3 依据多年工程建设实践经验归纳而成。

5 基础地锚防护

5.0.1～ 5.0.4 此条文主要参考《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046－1995 有关条文，并结合本行业工程建设的经验，归纳总结而成。

5.0.5 表 5.0.5 结合本行业工程建设的经验，为提高基础、地锚混凝土的耐蚀性，增加密实度，降低水灰比，控制最少水泥用量和铝酸三钙含量，增加保护层厚度，掺入适当掺和料，归纳总结而成，另外结合国家标准《抗硫酸盐硅酸盐水泥》GB748－1996 之规定增加了注 1，供选材时参照。

5.0.6～ 5.0.10 此条文结合本行业工程建设的经验，参考《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046－1995，总结归纳而成。

5.0.11～ 5.0.13 此条文参考《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046－1995 有关条文，结合本行业工程建设的经验，总结归纳而成。

5.0.14 此条文结合本行业工程建设的经验，总结归纳而成。

6 贮运与安装

6.0.1～ 6.0.3 依据多年工程建设实践经验归纳而成，在贮运和安装环节中采取有效措施对钢塔桅结构防腐蚀同样重要。

中华人民共和国
广播电影电视工程建设行业标准
钢塔桅结构防腐蚀设计标准
GY5071—2004

*

国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心出版发行
地　　址：北京南礼士路十三号
联系电话：(010)68020046
邮政编码：100045
版权所有　不得翻印