

标准汇编

中国标准出版社

中国标准出版社

纤维增强塑料(玻璃钢)标准汇编

全国纤维增强塑料标准化技术委员会秘书处 编

中国标准出版社

纤维增强塑料(玻璃钢)标准汇编

全国纤维增强塑料标准化技术委员会秘书处 编

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

中国标准出版社北京印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

开本 880×1230 1/16 印张 18.5 字数 556 000
1988 年 10 月第一版 1988 年 10 月第一次印刷
印数 1-6 500

ISBN7-5066-0142-7/TB·050

定价: 6.95 元

标目 99-01

出版说明

纤维增强塑料(玻璃钢)是一种轻质高强材料,它既可做结构材料,又可做功能材料。它的最大特点是能按照需要进行结构设计和材料设计,得到最佳效果。因此,自1958年这一材料在我国问世以来发展迅速,已广泛应用于国防、宇航、船舶、汽车、化工和建材等各个领域,成为工农业及国防建设中不可缺少的一种新型材料。

纤维增强塑料标准的研究制订工作是随着纤维增强塑料事业的发展而逐渐完善的。为了适应工农业和科学技术发展的迫切需要,本汇编收入了纤维增强塑料自1982年至1987年所颁布、实施的国家标准(GB)54个,部标准(JC)3个,专业标准(ZBQ)2个。其中有基础标准,原材料标准,性能和质量测试方法标准,玻璃钢冷却塔、玻璃钢浴缸及普通波形瓦等产品标准。这些标准大部分是参考国际标准和先进国家的标准并结合我国国情而制订的,具有一定的先进性和科学性。强化这些标准的贯彻和实施,定会促进纤维增强塑料事业的发展及其产品质量的日益提高。这也是本汇编编辑出版的意旨。

本汇编适用于从事玻璃钢等复合材料科研、设计、生产、检测、教学、贸易等诸方面的工作人员及大专院校师生。

全国纤维增强塑料标准化技术委员会秘书处

1988年5月6日

目 录

一、产品标准

GB 7190—87	玻璃纤维增强塑料冷却塔	(3)
GB 7191—87	玻璃纤维增强塑料浴缸	(21)
JC 316—82	普通玻璃钢波形瓦	(30)
JC 317—82	玻璃钢撑竿	(36)
ZBQ 23002—87	改性酚醛玻璃纤维增强塑料球阀	(40)

二、基础标准

GB 3961—83	纤维增强塑料术语及其定义	(51)
------------	--------------	------

三、原材料标准

GB 8237—87	玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)用液体不饱和聚酯树脂	(85)
------------	-------------------------	------

四、方法标准

GB 1446—83	纤维增强塑料性能试验方法总则	(91)
GB 1447—83	玻璃纤维增强塑料拉伸性能试验方法	(94)
GB 1448—83	玻璃纤维增强塑料压缩性能试验方法	(100)
GB 1449—83	玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法	(103)
GB 1450.1—83	玻璃纤维增强塑料层间剪切强度试验方法	(107)
GB 1450.2—83	玻璃纤维增强塑料冲压式剪切强度试验方法	(110)
GB 1451—83	玻璃纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法	(114)
GB 1452—87	非金属夹层结构平拉强度试验方法	(117)
GB 1453—87	非金属夹层结构或芯子平压性能试验方法	(121)
GB 1464—87	非金属夹层结构或芯子密度试验方法	(126)
GB 3139—82	玻璃钢导热系数试验方法	(128)
GB 3140—82	玻璃钢平均比热试验方法	(130)
GB 3354—82	定向纤维增强塑料拉伸性能试验方法	(137)
GB 3355—82	纤维增强塑料纵横剪切试验方法	(140)
GB 3356—82	单向纤维增强塑料弯曲性能试验方法	(143)
GB 3357—82	单向纤维增强塑料层间剪切强度试验方法	(146)
GB 3362—82	碳纤维复丝拉伸性能检验方法	(149)
GB 3363—82	碳纤维复丝纤维根数检验方法(显微镜法)	(158)
GB 3364—82	碳纤维直径和当量直径检验方法(显微镜法)	(161)
GB 3365—82	碳纤维增强塑料孔隙含量检验方法(显微镜法)	(167)
GB 3366—82	碳纤维增强塑料纤维体积含量检验方法(显微镜法)	(170)
GB 3854—83	纤维增强塑料巴氏(巴柯尔)硬度试验方法	(173)
GB 3855—83	碳纤维增强塑料树脂含量试验方法	(178)
GB 3856—83	单向纤维增强塑料平板压缩性能试验方法	(181)
GB 3857—87	玻璃纤维增强热固性塑料耐化学药品性能试验方法	(186)
GB 4550—84	试验用单向纤维增强塑料平板的制备	(190)
GB 4726—84	树脂浇铸体扭转试验方法	(197)

GB 4944—85	玻璃纤维增强塑料层合板层间拉伸强度试验方法	(201)
GB 5258—85	玻璃纤维增强塑料薄层板压缩性能试验方法	(204)
GB 5259—85	预浸料凝胶时间试验方法	(209)
GB 5260—85	预浸料树脂流动度试验方法	(211)
GB 5349—85	纤维增强热固性塑料管轴向拉伸性能试验方法	(214)
GB 5350—85	纤维增强热固性塑料管轴向压缩性能试验方法	(218)
GB 5351—85	纤维增强热固性塑料管短时水压失效压力试验方法	(221)
GB 5352—85	纤维增强热固性塑料管平行板外载性能试验方法	(224)
GB 6011—85	纤维增强塑料燃烧性能试验方法 炽热棒法	(227)
GB 6056—85	预浸料挥发分含量试验方法	(230)
GB 6057—85	预浸纱带拉伸强度试验方法	(232)
GB 6058—85	纤维缠绕压力容器制备和内压试验方法	(235)
GB 6059—85	玻璃纤维增强塑料板材和蜂窝夹层结构弯曲蠕变试验方法	(244)
GB 7192—82	预浸料树脂含量试验方法	(248)
GB 7193.1—87	不饱和聚酯树脂 粘度测定方法	(252)
GB 7193.2—87	不饱和聚酯树脂 羟值测定方法	(255)
GB 7193.3—87	不饱和聚酯树脂 固体含量测定方法	(258)
GB 7193.4—87	不饱和聚酯树脂 80℃下反应活性测定方法	(260)
GB 7193.5—87	不饱和聚酯树脂 80℃热稳定性测定方法	(263)
GB 7193.6—87	不饱和聚酯树脂 25℃凝胶时间测定方法	(264)
GB 7194—87	不饱和聚酯树脂 浇铸体耐碱性测定方法	(267)
GB 7559—87	纤维增强塑料层板螺栓连接挤压强度试验方法	(269)
GB 8238—87	不饱和聚酯树脂液体和浇铸体折光率的测定	(275)
JC 349—83	玻璃纤维增强塑料平板拉-拉疲劳性能试验方法	(277)
ZBQ 23001—87	玻璃纤维增强塑料透光率试验方法	(280)

五、附 录

附录 1	纤维增强塑料电性能试验方法标准目录	(285)
附录 2	1982 年前制订、现仍在实施的国家标准、部标准目录和两项废除的国家标准目录	(286)
附录 3	纤维增强塑料用的纤维及其制品标准目录一览表	(287)

一、产 品 标 准

玻璃纤维增强塑料冷却塔

GB 7190—87

Glass fiber reinforced plastic cooling tower

本标准适用于单塔冷却水量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 以下机械通风, 装有淋水填料, 玻璃纤维增强塑料(下称玻璃钢)与金属件组成的混合结构冷却塔。

1 命名方法

冷却塔根据水、气相对流向, 分为逆流式和横流式两种。型号编制方法为:

1.1 玻璃钢逆流式冷却塔

BNX — $\times \times \times \times$

其中: B —— 玻璃钢;

N —— 逆流式冷却塔;

X —— 塔型。标准型为B; 低噪声型为D; 超低噪声型为CD; 工业型为G;

$\times \times \times \times$ —— 名义流量, m^3/h 。

1.2 玻璃钢横流式冷却塔

BHX — $\times \times \times \times$

其中: B —— 玻璃钢;

H —— 横流式冷却塔;

X —— 塔型。标准型为B; 低噪声型为D; 超低噪声型为CD; 工业型为G;

$\times \times \times \times$ —— 名义流量, m^3/h 。

2 产品形状及结构名称

2.1 逆流式玻璃钢冷却塔的示意图见图1。

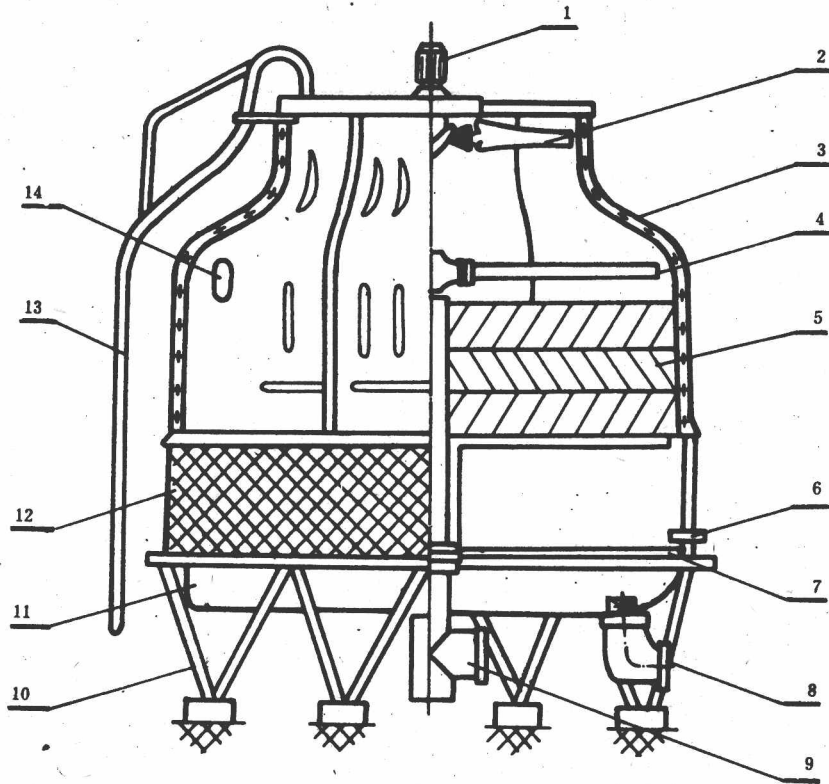


图 1 逆流式玻璃钢冷却塔示意图

1—电机和减速器；2—叶轮；3—上塔体；4—布水器；5—填料；6—补给水管；
7—滤水网；8—出水管；9—进水管；10—支架；11—下塔体；12—网格或百叶窗；
13—梯；14—观察窗

2.2 横流式玻璃钢冷却塔的示意图见图 2。

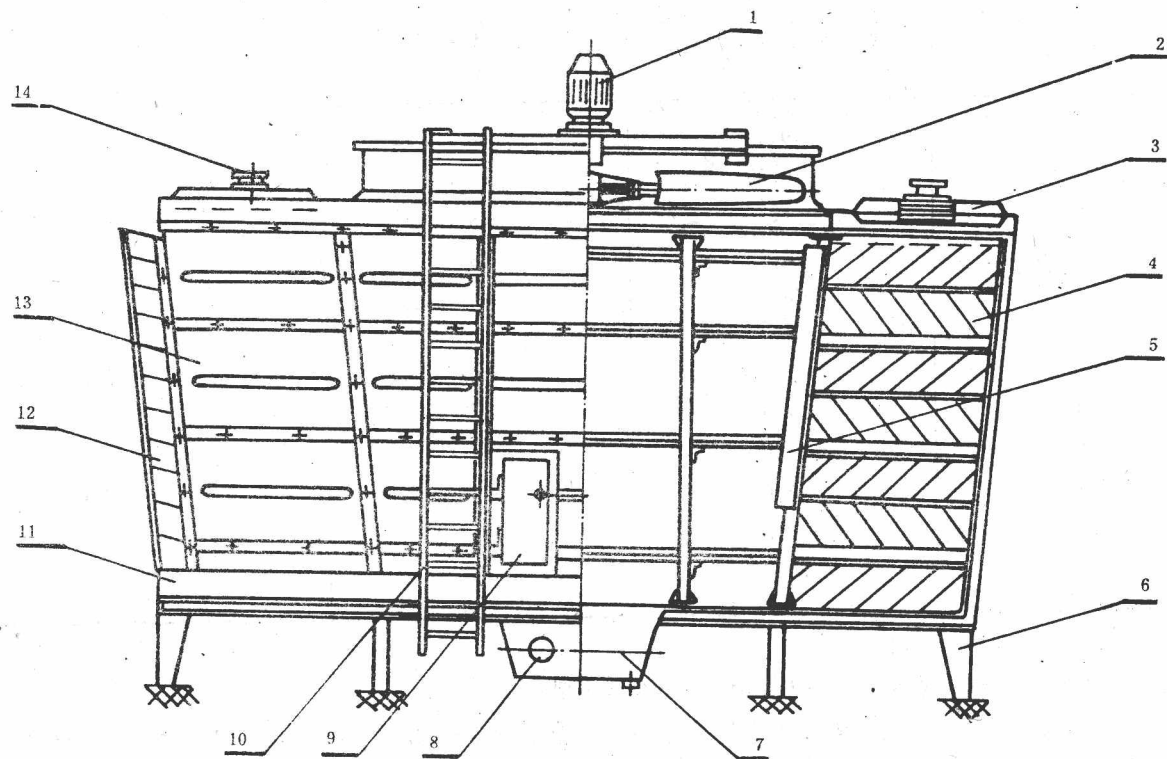


图 2 横流式玻璃钢冷却塔示意图

1—电机和减速器；2—叶轮；3—配水槽；4—填料；5—收水器；6—支架；
7—集水槽；8—出水管；9—门；10—梯；11—下塔体；12—百叶窗；13—外
围结构；14—出水管

3 原材料

制作玻璃钢件，若使用石蜡型处理剂的玻璃纤维应进行脱蜡处理，蜡残留量应为0.2%~0.5%。严禁使用高碱玻璃纤维。

4 技术要求

4.1 设计工况和主要参数

4.1.1 标准型塔设计工况参数：设计温差为5℃，进水温度 t_1 为37℃，出水温度 t_2 为32℃，湿球温度 τ 为27℃，大气压力为 $9.94 \times 10^4 \text{ Pa}$ (994mbar)。标准型冷却塔电机及噪声参数应满足表1的要求（包括低噪声型及超低噪声型冷却塔）。

表 1

冷却水量 m^3/h	配用电机 $\text{kW} <$	噪声指标, $\text{dB (A)} <$	
		标准型	低噪声型
8	0.6	66	56
15	0.75	67	57.5
30	1.5	68	59
50	2.2	68	60.5
75	3.0	68	62
100	4.0	69	63.5
150	5.5	70	65
200	7.5	71	66
300	11.0	72	67
400	15.0	72	68.5
500	18.5	73	70
700	30.0	73	71.5

注：① 噪声测点见附录A。

② 噪声值比低噪声型再降低 5 dB (A) 为超低噪声型。

4.1.2 工业型塔设计工况参数：设计温差为 10°C ，进水温度 t_1 为 43°C ，出水温度 t_2 为 33°C ，湿球温度 τ 为 27°C ，大气压力为 $9.94 \times 10^4 \text{Pa}$ (994mbar)。电机及噪声参数应满足表 2 的要求。

表 2

冷却水量 m^3/h	配用电机 $\text{kW} <$	噪声指标 $\text{dB (A)} <$
100	5.5	80
150	7.5	80
200	11.0	80
300	18.0	80
400	22.0	80
500	30.0	80
700	37.0	80
1000	45.0	80

注：噪声测点见附录A。

4.1.3 对取其他湿球温度值为设计工况的产品，需补充换算到 27°C 时的冷却水量。

4.1.4 产品的名义流量与设计工况流量间的允许误差为 $\pm 5\%$ 。

4.1.5 产品样本应提供根据热力测试资料计算的热力性能曲线，以满足用户在非标准设计工况时，确定各冷却塔参数。

4.1.6 冷却塔的进水温度一般不允许超过 46°C ，如超过 46°C 时，应选取相应的原材料及工艺制作方法。

4.1.7 冷却塔循环水的浊度一般不超过50mg/l, 短期允许不超过100mg/l。

4.1.8 控制冷却塔的飞溅水, 减少对环境污染。

4.2 玻璃钢件成型工艺环境条件

成型时要求室温大于15℃, 相对湿度小于80%。

4.3 外观质量

4.3.1 塔体外表面应有均匀胶衣层, 其平均厚度不大于0.5 mm, 表面应光滑无裂纹, 色调均匀。

4.3.2 玻璃钢塔体外表面的气泡和缺损允许修补, 但应保持色调一致。修补后塔体外表面上直径3~5mm气泡在1 m²内不允许超过3个。

4.3.3 塔体内表面为富树脂层。

4.3.4 塔体边缘整齐、厚度均匀、无分层, 加工断面应加封树脂。

4.4 树脂含量

4.4.1 塔体的树脂含量(不计胶衣层和富树脂层)控制在45%~55%, 富树脂层的树脂含量在70%以上。

4.4.2 阴模对压成型玻璃钢风机叶片的树脂含量控制在43%~50%。

4.5 固化度

不饱和聚酯树脂玻璃钢的固化度要求不小于80%, 环氧树脂玻璃钢的固化度要求不小于90%。

4.6 玻璃钢弯曲强度

不饱和聚酯树脂玻璃钢的弯曲强度不低于147MPa (1500kgf/cm²), 环氧树脂玻璃钢的弯曲强度不低于196MPa (2000kgf/cm²)。

4.7 阻燃性能

对有阻燃要求的冷却塔, 塔体使用阻燃树脂, 其氧指数不小于26。

4.8 风机

4.8.1 风机特性参数应符合设计工况要求, 其主要配件(如电机、减速器等)应符合有关技术规定。

4.8.2 风机叶片

4.8.2.1 金属风机叶片表面应光洁, 无裂纹、缺口、毛刺等缺陷。

4.8.2.2 玻璃钢风机叶片表面应光洁, 各截面过渡均匀, 表面可见气泡直径不大于3 mm, 展向每100mm区域内, 气泡数不超过3个。

4.8.2.3 任何材质的风机叶片要求强度可靠, 在冷却塔正常使用条件下, 不允许发生断裂事故。

4.8.3 风机组装前, 叶轮必须按设计要求作静平衡试验, 叶片平衡后需定位编号。

4.8.4 风机叶尖与塔体内壁之间的距离应保持均匀, 其设计间隙 e 为 $0.0075D$ (风机直径), 但不小于8 mm, 安装后局部间隙不小于4 mm。

4.8.5 电机采用封闭式Y系列改型, 选用时应考虑功率储备系数, 其值宜取1.10~1.15之间。对电机的接线匣进行防水密封、上油防腐等处理。

4.8.6 风机传动系统有电机直接传动, 皮带减速传动和齿轮传动等型式。

4.8.6.1 皮带轮应按设计要求进行静平衡试验。

4.8.6.2 齿轮箱加油空载运转时应无撞击振动, 无异常噪声和漏油等现象, 运转平稳。

4.9 布水系统

要求布水均匀, 防止堵塞。

4.9.1 采用旋转布水器布水时, 应保证布水管正常运转, 布水管管端与塔体间隙应为50mm, 布水管与填料间隙不小于20mm。布水管开孔方向正确, 孔口光滑, 旋转时无明显摆动。

4.9.2 采用喷头布水时, 要减少中空现象。

4.9.3 横流塔采用池式布水, 配水槽应水平, 孔口应光滑, 最小积水深度为50mm。

4.10 淋水填料

4.10.1 填料片要求亲水性好、安装方便、不易阻塞、通风阻力小、不易燃烧。若使用塑料填料片宜采用阻燃性良好的改性聚氯乙烯。

4.10.2 填料安装时要求间隙均匀、上表面平整、无塌落和叠片现象，填料不得穿孔破裂。

4.11 金属件

4.11.1 除有色金属外，所有黑色金属零部件（包括连接件）表面必须作去油、除锈、防腐处理。

4.11.2 对玻璃钢零部件内预埋金属件，必须作去油、除锈、清洗、打毛处理。

5 试验方法

5.1 玻璃钢基本性能试验

5.1.1 玻璃钢件树脂含量按GB 2577—81《玻璃钢树脂含量试验方法》进行测定。

5.1.2 玻璃钢固化度按GB 2576—81《玻璃钢中树脂不可溶分含量试验方法》进行测定。

5.1.3 玻璃钢弯曲强度按GB 1449—83《玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法》进行测定。

5.1.4 阻燃型树脂氧指数按GB 2406—80《塑料燃烧性能试验方法 氧指数法》进行测定。

5.1.5 试件取样，玻璃钢零部件可随生产操作同时制备试样（不计胶衣层和富树脂层），对塔体也可在观察窗开孔处取样。

5.2 热力性能试验

5.2.1 热力性能试验时，应满足如下要求：

- 冷却水量为设计水量的80%~110%；
- 进水温度与设计温度的偏差允许为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- 进塔空气湿球温度为 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.2 试验方法、测试仪器、试验结果的计算分析等见附录B（补充件）。

5.2.3 当测试条件与设计条件有差异时，应将试验条件下的交换数修正到设计条件下。热力性能评价是用经测试修正后的散热量与设计的散热量之比作为评价指标，其结果不应小于0.9。

5.2.4 对标准型塔，当冷却水量等于设计水量，进塔水温为 $37\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，进塔空气湿球温度为 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的条件时，可采用简便测试方法，见附录D（参考件）。

5.3 噪声试验

见附录A（补充件）。

5.4 风机电耗测定

见附录C（补充件）。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 出厂检验

每台塔应进行外观检验、玻璃钢固化度和树脂含量检验。

6.1.2 型式检验

a. 首制塔应进行热力性能、噪声、玻璃钢弯曲强度、固化度、树脂含量的检验，必要时进行树脂阻燃性能检验。

b. 主要原材料或工艺方法更改时及每生产半年，均应进行玻璃钢弯曲强度检验。

c. 质量监督机构提出要求或供需双方发生争议时，应进行热力学性能、噪声、玻璃钢弯曲强度、固化度、树脂含量、外观的检验。必要时进行树脂阻燃性能检验。

6.2 判定规则

6.2.1 玻璃钢塔体、风机叶片、金属件的外观若不符合4.3，4.8.2，4.11的要求应进行修补或更换，否则判为不合格品。

6.2.2 塔体玻璃钢树脂含量及弯曲强度两项均不符合4.4及4.6要求，则该塔判为不合格品。若其中

一项不符合要求，允许在塔体上取样，再做一次测试，若仍达不到要求，判为不合格品。

6.2.3 冷却塔的热力性能、噪声、塔体玻璃钢的固化度三项中任何一项达不到5.2、4.1、4.5的要求时，该塔判为不合格品。

6.2.4 树脂的阻燃性能不符合4.7的要求者，不能用于有阻燃要求的场合。

7 产品标志、包装、运输、贮存及安装

7.1 标志

塔体上应标有规格型号、设计单位、制造厂名和出厂日期等项目。

7.2 包装

7.2.1 包装必须牢固可靠，有安全起吊标志。

7.2.2 随同产品提供如下文件：

- a. 产品技术证书，主要包括风量、电功率、噪声、固化度等数据。
- b. 出厂合格证。
- c. 产品说明书，主要包括安装尺寸、基础尺寸、安装和维护等项。
- d. 产品零部件明细表。

7.3 运输

运输途中不可碰撞产品和倒放，不准堆放重物。

7.4 贮存

7.4.1 电机及传动件应加油、室内存放。

7.4.2 玻璃钢件和冷却填料片等不许曝晒和堆压重物，存放处应干燥、防火、无腐蚀介质。

7.4.3 叶片应妥善保管，防止变形。

7.5 安装

7.5.1 塔体安装基面应水平，要求支柱与基面垂直，进水管与基面垂直。

7.5.2 塔体拼装时，螺栓应对称紧固，不得强行扭曲安装，拼装后不得漏水、漏气。

7.5.3 冷却塔安装时，严禁在塔体及塔体邻近处使用电焊或气割等明火。

附录 A

噪声测定

(补充件)

A.1 噪声测试条件

A.1.1 噪声应在冷却塔正常运转时测定。

A.1.2 噪声测定时周围环境必须安静，风机不运转时冷却塔的本底噪声应比运转时的A声级至少低10dB，否则应进行修正。

A.2 噪声测点位置

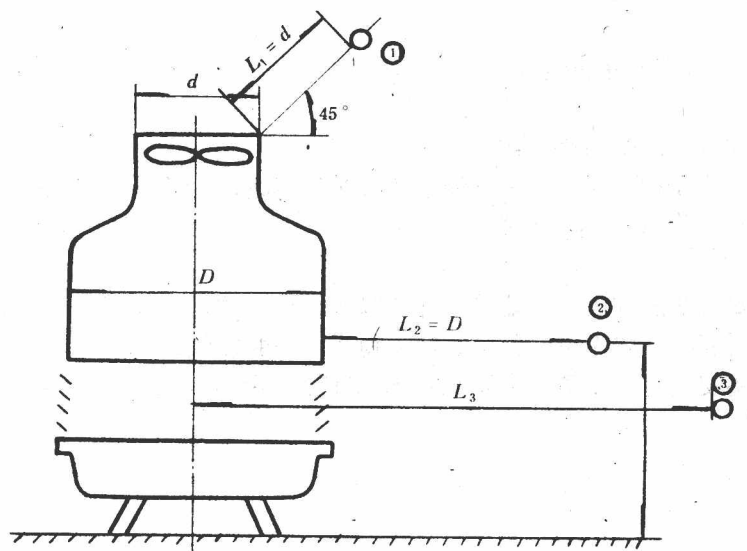


图 A1 逆流式试验塔测点位置图

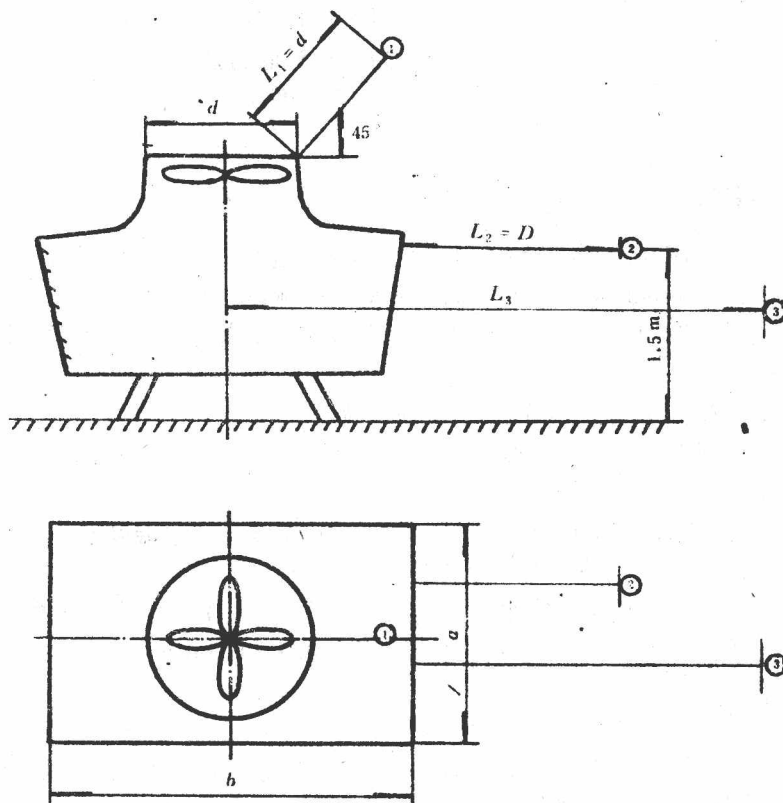


图 A2 横流式试验塔测点位置图

A.2.1 测点①在出风口45°方向,离风筒为一倍出风口直径,当出风口直径大于5 m时,测定距离取5 m。

A.2.2 测点②在塔进风口方向,离塔壁水平距离为一倍塔体直径,当塔体直径小于1.5 m时取1.5 m。当塔型为长方形时,取塔体当量直径 D 为 $1.13\sqrt{ab}$ m, a 、 b 为塔体边长。

A.2.3 测点③系进行相同冷却水量对比测试用,距塔中心定为10~16 m。

A.3 测试分析

A.3.1 测定时,至少测2个方向,取其算术平均值。

A.3.2 评定声级标准以测点②的A档总声级为准。①、③二点作为对比用。