



中华人民共和国国家标准

GB/T 22082—2017
代替 GB/T 22082—2008

预制混凝土衬砌管片

Reinforced concrete segments

2017-12-29 发布

2018-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 22082—2008《预制混凝土衬砌管片》。

本标准与 GB/T 22082—2008 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 根据 GB/T 1.1 的要求,对规范性引用文件的引言部分和部分引用文件进行调整(见第 2 章);
- 增加了槽式预埋件的定义(见 3.14);
- 调整 4.2.2 规格系列(见 4.2.2);
- 增加了通用管片的标记示例(见 4.3);
- 增加了水泥碱含量的规定(见 5.1);
- 增加了细集料硫化物和硫酸盐含量、氯离子含量和人工砂总压碎值的规定(见 5.2.1);
- 增加了粗集料硫化物和硫酸盐含量的规定(见 5.2.2);
- 调整了热轧光圆钢筋的执行标准(见 5.6.1,2008 年版的 5.6.1);
- 简化了钢筋加工和钢筋骨架加工的相关描述(见 5.6.2,2008 年版的 5.6.2、5.6.3);
- 增加了合成纤维的规定(见 5.7.2);
- 简化了混凝土生产与运输、混凝土浇筑、混凝土养护的相关描述(见 5.8.2,2008 年版的 5.8.3、5.8.4、5.8.5);
- 增加了纤维混凝土试验方法的规定(见 7.1.8);
- 调整了管片水平拼装试验的有关描述(见 7.3,2008 年版的 7.2);
- 调整了管片出厂检验和型式检验的批量规定(见表 6、表 7,2008 年版的表 7、表 8);
- 调整了检漏试验区域的规定(见 A.3.1,2008 年版的 A.2.1);
- 调整了标准附录 B、C 为规范性附录(见附录 B、附录 C,2008 年版的附录 B、附录 C);
- 调整了抗弯性能试验的加荷顺序和持荷时间(见 B.4.3,2008 年版的 B.3.3);
- 增加了抗弯性能试验的检验失败时重新检验规定(见 B.4.7);
- 调整了抗拔性能试验的加荷顺序和持荷时间(见 C.4.4,2008 年版的 C.3.4)。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国水泥制品标准化技术委员会(SAC/TC 197)归口。

本标准由苏州混凝土水泥制品研究院有限公司、苏州混凝土水泥制品研究院检测中心有限公司负责起草。

本标准参加起草单位:上海隧道工程有限公司构件分公司、青岛环球集团股份有限公司、扬州大学、北京港创瑞博混凝土有限公司、深圳港创建材股份有限公司、苏州三佳交通工程有限公司、北京城建建材工业有限公司、重庆艺华建设工程集团有限公司、重庆单轨交通工程有限责任公司、新疆国统管道股份有限公司、青岛市政空间开发集团有限责任公司、郑州市汇通水泥预制品有限公司、陕西凝远新材料科技股份有限公司、宁波时科新材料科技有限公司、西安市政道桥建设有限公司轨道交通建设分公司、青岛光大集团大型构件有限公司、浙江广天构件股份有限公司、浙江省建材集团有限公司、丽水国统园林建设有限公司、阜阳市志诚水泥制品有限公司、山东电力管道工程公司、江苏龙冠新型材料科技有限公司、浙江巨龙管业股份有限公司、包头市青建水泥制品有限责任公司、中建科技湖南有限公司、青岛青新阳光集团有限公司、云南崑河隧道科技有限公司、广州华隧威预制件有限公司、哈尔滨国统管道有限公司、建华建材投资有限公司、北京鑫盾构科技发展有限公司、济南永顺管道有限公司、中铁十一局集团桥梁有限公司、武汉鑫腾通科技有限公司、山东高速轨道设备材料有限公司、北京克姆勃机电技术有限

公司、沈阳佳宇工具有限公司、内蒙古自治区建材产品质量检验院、意大利索泰振动技术公司、新疆永德水泥制品有限公司、杭州宏勋机械制造有限公司、南昌新经开管枕制造有限公司、西咸新区港创新型建材有限公司、上海哈瑞克斯钢纤维科技有限公司。

本标准主要起草人：谈永泉、俞锋、骆静静、朱海良、杨鼎宜、张永秋、柯能好、龚春兰、许晓东、王彦涛、刘增喜、杨寒冰、任伟峰、刘俊义、李金龙、王君菊、叶鹏、倪志军、王向义、史毅、张朋、刘川、夏祥聚、裴百安、刘洋、李军奇、殷石、石峰、张善鹏、高科社、王辉、何建明、俞联锋、倪志权、倪靖珂、丁利鹏、张怀新、崔卫祥、黄金生、李泽林、彭亿洲。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 22082—2008。

预制混凝土衬砌管片

1 范围

本标准规定了预制混凝土衬砌管片(以下简称管片)的术语和定义、分类、形状与规格、标记、原材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志与出厂证明书、贮存、运输等。

本标准适用于以钢筋、混凝土为主要原材料制成的适用于轨道交通、公路、铁路、水利、电力、市政等隧道工程以及城市地下综合管廊用的预制混凝土衬砌管片。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件,凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋

GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋

GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 18046 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

GB/T 21120 水泥混凝土和砂浆用合成纤维

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB/T 50080—2016 普通混凝土拌合物性能试验方法标准

GB/T 50081—2002 普通混凝土力学性能试验方法标准

GB/T 50082—2009 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准

GB/T 50107—2010 混凝土强度检验评定标准

GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范

GB/T 50146 粉煤灰混凝土应用技术规范

GB 50164 混凝土质量控制标准

GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计规范

JC/T 2030 预制混凝土衬砌管片生产工艺技术规程

JG/T 3064 钢纤维混凝土

JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土用水标准

JGJ/T 221 纤维混凝土应用技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

管片 segment

隧道预制衬砌环的基本单元。管片的类型主要有钢筋混凝土管片、钢纤维混凝土管片、钢管片、铸铁管片、复合管片等。

3.2

预制混凝土衬砌管片 reinforced concrete segment

以钢筋、混凝土为主要原材料制成的管片。

3.3

检漏试验 testing of leakage

对用于实际工程的管片进行的渗透性检验,以模拟检验管片抗地下水渗透能力。

3.4

水平拼装检验 testing of horizontall assembly

通过测量管片水平组装两环或三环后的尺寸精度和形位偏差,对管片和模具进行的检验。

3.5

抗弯性能试验 testing of bending

对管片进行的承载能力试验,以检测其在规定的试验方法下的承载力是否符合设计要求。

3.6

抗拔试验 resistance to pull off

对管片中心吊装孔的预埋构件进行拉拔试验,以检测其在外力作用下承受的抗拔力是否符合设计要求。

3.7

裂缝 crack

由表面伸入混凝土内部的缝隙。

3.8

露筋 exposed steel

钢筋未被混凝土包裹而外露。

3.9

蜂窝 honeycomb

表面因漏浆或缺少水泥砂浆而引起的蜂窝状空洞。

3.10

麻面 pitted surface

表面呈现的密集微孔。

3.11

粘皮 peeling

表面的水泥砂浆层被模具粘去后留下的粗糙表面。

3.12

孔洞 hole

管片表面深度和长度均超过保护层厚度的孔穴。

3.13

夹渣 entrainment

混凝土内夹有杂物且深度超过保护层厚度。

3.14

槽式预埋件 slot embedded parts

在管片内弧面预埋的用于固定电线电缆、疏散平台板等管线物件的槽式部件。

4 分类、形状与规格、标记

4.1 分类

4.1.1 管片按拼装成环后的隧道线型分为：直线段管片(Z)、曲线段管片(Q)及既能用于直线段又能用于曲线段的通用管片(T)三类。曲线段管片又分为左曲管片(ZQ)、右曲管片(YQ)和竖曲管片(SQ)。

4.1.2 根据隧道的直径大小,管片块数可分为4块~13块。

4.1.3 按照管片在环内的拼装位置,分别为：标准块(B)、邻接块(L1,L2)、封闭块(F)。

4.2 形状与规格

4.2.1 形状：根据隧道的断面形状可分为圆形(Y)、椭圆形(TY)、矩形(J)、双圆形(SY)、异形(YY)等多种断面。

4.2.2 规格：见表1。

表1 管片规格

单位为毫米

规格	内径×宽度×厚度	
	2 440×1 000×250	6 000×1 500×350
	3 000×1 000×250	7 700×1 600×400
	3 000×1 000×300	9 500×2 000×500
	3 500×1 200×250	10 360×2 000×500
	5 400×1 000×300	12 000×1 500×500
	5 400×1 200×300	12 000×1 800×550
	5 400×1 500×300	12 000×2 000×600
	5 500×1 200×350	12 200×2 200×550
	5 500×1 500×350	12 800×2 000×600
	5 900×1 200×300	13 300×2 000×600
	5 900×1 200×350	13 700×2 000×650
	5 900×1 500×300	
	注：本表给出的是常用规格,其他规格可由供需双方确定。	

4.3 标记

管片以隧道形状、分类代号、块数、规格、管片在环内的位置、标准编号编排,标记示例如下：

圆形隧道、直线段管片、6块、内径5 500 mm、宽度为1 200 mm、厚度为350 mm、标准块的管片标记如下：

Y Z 6—5500×1200×350—B GB/T 22082—2017。

圆形隧道、通用管片、6块、内径5 400 mm、宽度为1 200 mm、厚度为300 mm、封闭块的管片标记

如下:

Y T 6—5400×1200×300—F GB/T 22082—2017。

5 原材料

5.1 水泥

宜采用强度等级不低于 42.5 的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥,其性能应符合 GB 175 的规定。水泥碱含量(等效 Na_2O)均不大于 0.6%。不同厂商、不同品种和不同等级的水泥不得混用。

5.2 集料

5.2.1 细集料宜采用非碱活性中粗砂,细度模数为 2.3~3.3,含泥量不应大于 2%,硫化物和硫酸盐含量 $\leq 1.0\%$,氯离子含量 $\leq 0.06\%$,人工砂总压碎值指标应小于 30%,其他质量应符合 JGJ 52 的规定。

5.2.2 粗集料宜采用非碱活性碎石或卵石,其最大粒径不宜大于 31.5 mm 且不应大于钢筋骨架最小净间距的 3/4,针片状含量不应大于 15%,含泥量不应大于 1%,硫化物和硫酸盐含量 $\leq 1.0\%$,其他质量应符合 JGJ 52 的规定。

5.3 水

混凝土拌合用水应符合 JGJ 63 中钢筋混凝土用水的规定。

5.4 混凝土外加剂

混凝土外加剂应符合 GB 8076 的规定,严禁使用氯盐类外加剂或其他对钢筋有腐蚀作用的外加剂。混凝土外加剂的应用应符合 GB 50119 的规定。

5.5 掺合料

5.5.1 粉煤灰应采用符合 GB/T 1596 不低于 II 级技术要求的粉煤灰,粉煤灰的应用应符合 GB/T 50146 的规定。

5.5.2 矿渣粉应采用符合 GB/T 18046 的不低于 S95 级技术要求的矿渣粉。

5.5.3 其他掺合料不得对制品产生有害影响,使用前应进行试验验证。

5.6 钢筋

5.6.1 直径大于 10 mm 时宜采用热轧螺纹钢筋,其性能应符合 GB/T 1499.2 的规定;直径小于或等于 10 mm 时宜采用热轧光圆钢筋,其性能应符合 GB/T 1499.1 的规定。

5.6.2 钢筋加工和钢筋骨架制作按 JC/T 2030 的规定执行。

5.7 纤维

5.7.1 如使用钢纤维,钢纤维应符合 JG/T 3064 的规定,并应进行相关钢纤维混凝土耐久性试验。

5.7.2 如使用合成纤维,合成纤维应符合 GB/T 21120 的规定,并应进行相关合成纤维混凝土耐久性试验。

5.8 混凝土

5.8.1 混凝土的耐久性设计应符合 GB 50010、GB/T 50476 的有关规定,氯离子含量不得大于胶凝材料总用量的 0.06%,混凝土的总碱含量应 $\leq 3.0 \text{ kg/m}^3$ 。

5.8.2 混凝土生产与运输、混凝土浇筑、混凝土养护按 JC/T 2030 的规定执行。

5.9 其他材料

槽式预埋件等其他配件应符合设计要求。

6 技术要求

6.1 混凝土

6.1.1 混凝土设计强度等级不低于 C50,抗渗等级应符合工程设计要求。混凝土的配合比设计应符合 JGJ55 的规定,混凝土的质量控制应符合 GB 50164 的要求;纤维混凝土设计应符合 JGJ/T 221 的规定。

6.1.2 管片脱模时的混凝土强度,当采用吸盘脱模时应不低于 15 MPa,当采用其他方式脱模时,应不低于 20 MPa。管片出厂时的混凝土强度不低于设计强度值。

6.1.3 钢纤维混凝土应符合 JG/T 3064 的要求。

6.1.4 合成纤维混凝土应符合 JGJ/T 221 的要求。

6.2 外观质量

6.2.1 当管片表面出现缺棱掉角、混凝土剥落以及宽度 0.1 mm~0.2 mm 非贯穿性裂缝时,应进行修补。管片修补时,修补材料的抗拉强度和抗压强度均不低于管片混凝土设计强度。修补后的管片质量应符合本标准的要求。

6.2.2 管片成品的外观质量应符合表 2 的规定。

表 2 外观质量要求

序号	项目	项目类别	质量要求
1	贯穿裂缝 ^a	A	不准许
2	拼接面裂缝	B	拼接面方向长度不超过密封槽、且宽度小于 0.20 mm
3	非贯穿性裂缝	B	内表面不准许,外表面裂缝宽度不超过 0.20 mm
4	内、外表面露筋	A	不准许
5	孔洞	A	不准许
6	麻面、粘皮、蜂窝	B	表面麻面、粘皮、蜂窝总面积不大于表面积的 5%。 允许修补
7	疏松、夹渣	B	不准许
8	缺棱掉角、飞边	B	不应有,允许修补
9	环、纵向螺栓孔	B	畅通、内圆面平整,不得有塌孔
注:由于水泥砂浆表面收缩引起的收缩裂纹不是裂缝。			

6.3 尺寸偏差

管片的尺寸允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 尺寸允许偏差 单位为毫米

序号	项 目	项目类别	允许偏差
1	宽度	A	±1
2	厚度	A	+3 -1
3	钢筋保护层厚度	B	±5

6.4 水平拼装

水平拼装尺寸允许偏差的应符合表 4 的规定。

表 4 水平拼装尺寸允许偏差 单位为毫米

序号	项 目		项目类别	允许偏差
1	环向缝间隙		—	≤2
2	纵向缝间隙		—	≤2
3	成环后内径	≤6 000	—	±5
		>6 000	—	±10

6.5 检漏试验

在设计检漏试验压力的条件下,恒压 2 h,不得出现漏水现象,渗水深度不超过 50 mm。

6.6 抗弯性能

设计有要求时,抗弯性能应符合设计要求。

6.7 抗拔性能

设计有要求时,抗拔性能应符合设计要求。

7 试验方法

7.1 混凝土

7.1.1 混凝土拌合物应在浇筑工序中随机取样,混凝土拌合物性能的试验方法应符合 GB/T 50080—2016 的规定;立方体试件的制作应符合 GB/T 50081—2002 的规定。

7.1.2 每天拌制的同配合比的混凝土,取样不得少于一次,每次至少成型三组。二组试件与管片同条件养护,另一组试件与管片同条件养护脱模后再进行标准养护。一组与管片同条件养护的试件用于检验脱模强度,另一组与管片同条件养护的试件用于检验出厂强度;经同条件养护脱模后再标准养护的试件用于检验评定混凝土 28d 抗压强度。

7.1.3 混凝土抗压强度试验方法应符合 GB/T 50081—2002 的规定。

7.1.4 混凝土 28 天抗压强度的评定应符合 GB/T 50107—2010 的规定。

7.1.5 投入生产或混凝土设计配合比有调整时应进行混凝土抗渗试验,抗渗试验按 GB/T 50082—2009 进行。

7.1.6 混凝土设计配合比有调整时应进行混凝土总碱量验算,混凝土碱含量的试验按相应组分的碱含量试验方法进行检验,总碱含量为各组分带入的碱含量的总和。

7.1.7 混凝土设计配合比有调整时应进行混凝土氯离子含量的验算,混凝土氯离子含量的试验按相应组分的氯离子含量试验方法进行检验,总氯离子含量为各组分带入的氯离子含量的总和。

7.1.8 纤维混凝土的试验按 JGJ/T 221 的规定进行。

7.2 外观质量、尺寸偏差

外观质量、尺寸偏差的检验方法与检验工具见表 5。

表 5 检验方法与检验工具

序号	检 验 项 目		检 验 方 法	量具分度值 mm
1	外观 质量	贯穿裂缝	用 20 倍读数放大镜测量,精确至 0.01 mm	0.01
2		拼接面裂缝	用 20 倍读数放大镜测量,精确至 0.01 mm	0.01
3		非贯穿性裂缝	用 20 倍读数放大镜测量,精确至 0.01 mm	0.01
4		内、外表面露筋	观察	—
5		孔洞	观察、测量孔洞深度和长度	—
6		麻面、粘皮、蜂窝	用钢卷尺(或钢直尺)测量,精确至 1 mm	≤1
7		疏松、夹渣	观察	—
8		环、纵向螺栓孔	目测,用螺栓穿孔进行试验	—
9		缺棱掉角、飞边	观察	—
10	尺寸 偏差	宽 度	用游标卡尺、软性游标卡尺在内外表面端部及中部测量各三点,精确至 0.1 mm	≤0.05
11		厚 度	用游标卡尺在二个侧面端部及中部测量各三点,取 6 点的平均值,精确至 0.1 mm	≤0.05
12		钢筋保护层厚度	用钢筋保护层厚度测定仪进行测量,在内弧面和外弧面各测量三点,精确至 1 mm。有争议时通过凿开混凝土保护层用深度游标卡尺进行	≤1

7.3 水平拼装

7.3.1 管片水平应在坚实的平地上进行,拼装时可采用二环拼装或三环拼装,拼装时不应加衬垫。通用衬砌管片宜按二环水平拼装进行检验;内径 6 m 以下的非通用衬砌管片宜按三环水平拼装进行检验,内径 6 m 以上的非通用衬砌管片宜按二环水平拼装进行检验。

7.3.2 管片成环后内径检验,采用钢卷尺测量在同一水平测量断面上测量间隔约 45°的四个方向直径,计算平均值,精确至 1 mm。

7.3.3 成环后的管片的纵、环向缝间隙采用全数检验,采用塞尺测量,二环之间的环向缝间隙应测量不少于 6 点,纵向缝间隙应每条缝测定一个最大值,精确至 0.1 mm。

7.4 检漏试验

见附录 A。

7.5 抗弯性能

见附录 B。

7.6 抗拔性能

见附录 C。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验两类。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验项目

混凝土抗压强度、外观质量、尺寸偏差。

8.2.2 批量与抽样

批量与抽样数量见表 6。

表 6 出厂检验批量组成与抽样数量

序号	项目	批量	抽样数量
1	混凝土抗压强度	按 7.1,查受检批产品相应试验记录	
2	外观质量	200 环	1 环
3	尺寸偏差	200 环	1 环

8.2.3 判定规则

8.2.3.1 混凝土抗压强度:28 d 混凝土抗压强度按 GB/T 50107—2010 检验评定。

8.2.3.2 外观质量:

- a) 受检样品中:项目所有检查点全部合格为单项合格。
- b) 当批产品 A 类项目全部合格,B 类项目的不合格不超过 2 项,则判定该批产品的外观质量合格。

8.2.3.3 尺寸偏差:

- a) 受检样品中:宽度、厚度项目所有检查点全部合格为单项合格。
- b) 当批产品宽度、厚度合格,钢筋保护层厚度超差点不超过检查点的 20%,则判定该批产品尺寸偏差合格。

8.2.4 总判定

混凝土抗压强度、外观质量、尺寸偏差均符合标准要求时,则判该批产品为合格。

8.3 型式检验

8.3.1 检验项目

混凝土抗压强度、外观质量、尺寸偏差、水平拼装、检漏试验、抗弯性能(如有设计要求)、抗拔性能(如有设计要求)。

当有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后如产品结构、原材料、生产工艺和管理有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 当相同产品生产周期达半年或生产达到一定批量时;
- f) 国家质量监督检验机构提出进行检验时。

8.3.2 批量与抽样数量

批量与抽样数量见表 7。

表 7 型式检验批量组成与抽样数量

序号	项目	批量	抽样数量
1	混凝土抗压强度	按 7.1,查受检批产品相应试验记录	
2	外观质量	1 000 环,不足 1 000 环 时也可作为一批	1 环
3	尺寸偏差	1 000 环,不足 1 000 环 时也可作为一批	1 环
4	水平拼装	1 000 环,不足 1 000 环 时也可作为一批	二环或三环拼装
5	检漏试验	1 000 环,不足 1 000 环 时也可作为一批	1 块,复检 2 块
6	抗弯性能	根据设计方案确定批量、抽样及复验数量	
7	抗拔性能	根据设计方案确定批量、抽样及复验数量	

8.3.3 判定规则

8.3.3.1 混凝土抗压强度、外观质量、尺寸偏差

同 8.2.3.1、8.2.3.2、8.2.3.3。

8.3.3.2 水平拼装

受检样品中:超差点不超过检查点的 20%为该项合格,三项全部合格则判定该批产品的水平拼装合格。

8.3.3.3 检漏试验

受检样品合格,则判定该批产品的检漏试验合格。若第一块不合格,复检的 2 块均符合标准要求,

同样判该批产品的检漏试验合格。

8.3.3.4 抗弯性能

如有抗弯性能设计要求时,抗弯性能检验满足设计要求,则判定该批产品抗弯性能合格。

8.3.3.5 抗拔性能

如有抗拔性能设计要求时,抗拔性能检验满足设计要求,则判定该批产品抗拔性能合格。

8.3.4 总判定

混凝土抗压强度、外观质量、尺寸偏差、水平拼装、检漏试验、抗弯性能(如有要求时)、抗拔性能(如有要求时)均符合标准要求时,则判该批产品为合格,任何一项不合格则判该批产品不合格。

9 标志与出厂证明书

9.1 标志

9.1.1 永久标志

在管片的内弧面标明企业永久标志,其内容为生产厂标识。

9.1.2 临时标志

在管片的弧面或端侧面喷涂标志,该标志在施工现场组装结束之前不得消失,应清晰易识别。标记内容应包括:管片标记、管片编号、模具编号、生产日期、检验状态。每一片管片应独立编号。

9.2 出厂证明书

凡经检验合格的产品,应按规定填写出厂证明书,其内容应包括:

- a) 制造厂厂名、商标、厂址、电话;
- b) 生产日期、出厂日期;
- c) 执行标准;
- d) 产品型号、规格;
- e) 混凝土抗压强度检验结果;
- f) 出厂检验项目检验结果;
- g) 制造厂技术检验部门签章。

10 贮存、运输

10.1 贮存

10.1.1 产品堆放场地应坚实平整。

10.1.2 管片应按型号分别码放,可采用侧面立放或内弧面向上平放。管片之间应使用适当的材料进行支撑或分割,上下应对齐。管片堆放高度,宜根据管片大小、自重计算决定。管片内弧面向上平放超过六层或侧面立放超过四层时应进行受力验算。

10.1.3 管片在吊装过程中应采取适当的防护措施,防止损坏管片。

10.2 运输

产品运输时应放在支垫物上,层与层之间用垫木隔开,每层支承点在同一平面上,各层支垫物在同一直线上。

附 录 A
(规范性附录)
检漏试验方法

A.1 适用范围

本附录适用于管片的检漏试验,包括试验用仪器设备的技术要求和试验结果评定等。

A.2 试件

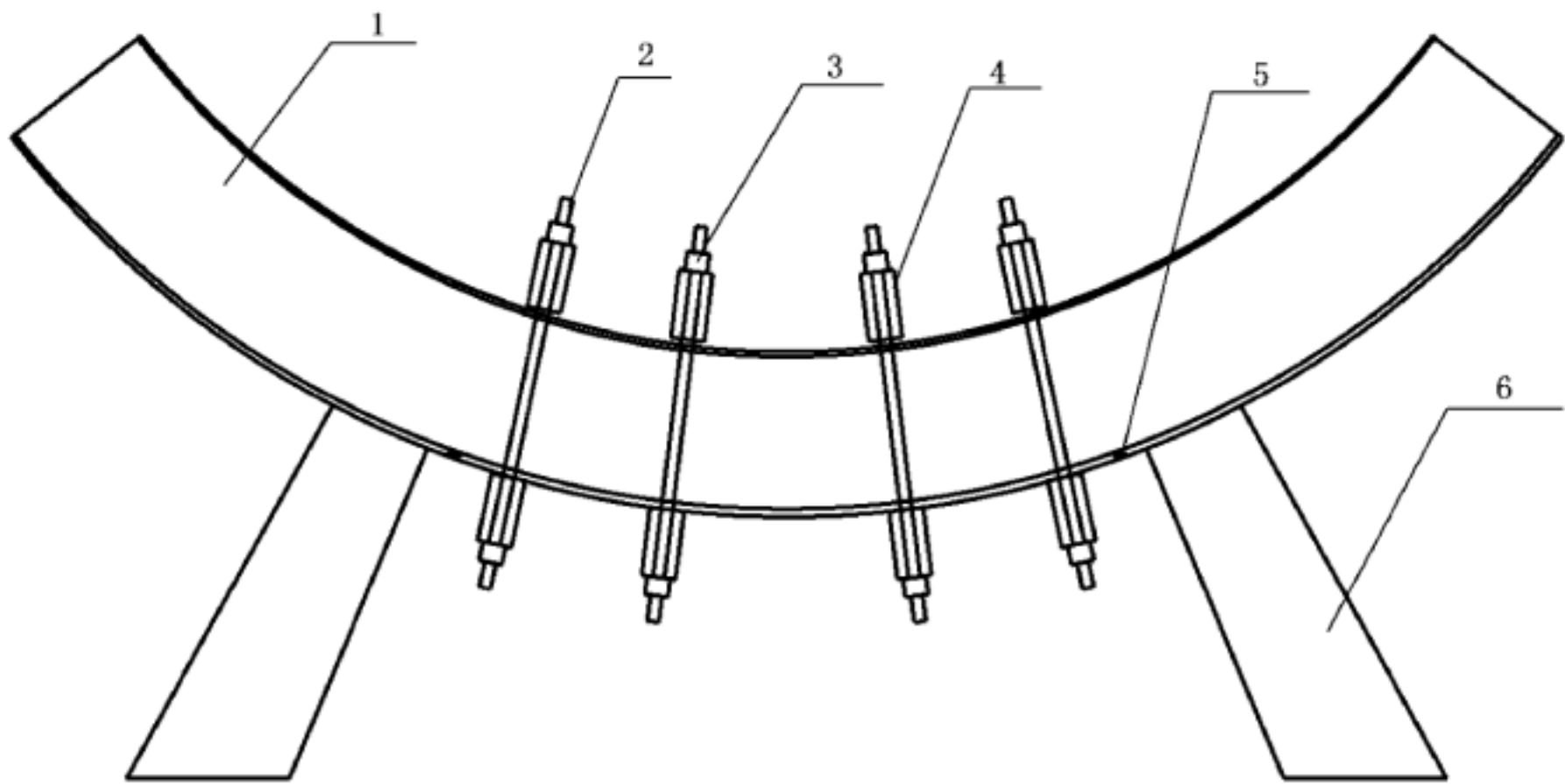
试件为按规定抽样的样品。

A.3 试验仪器设备

A.3.1 检漏试验架

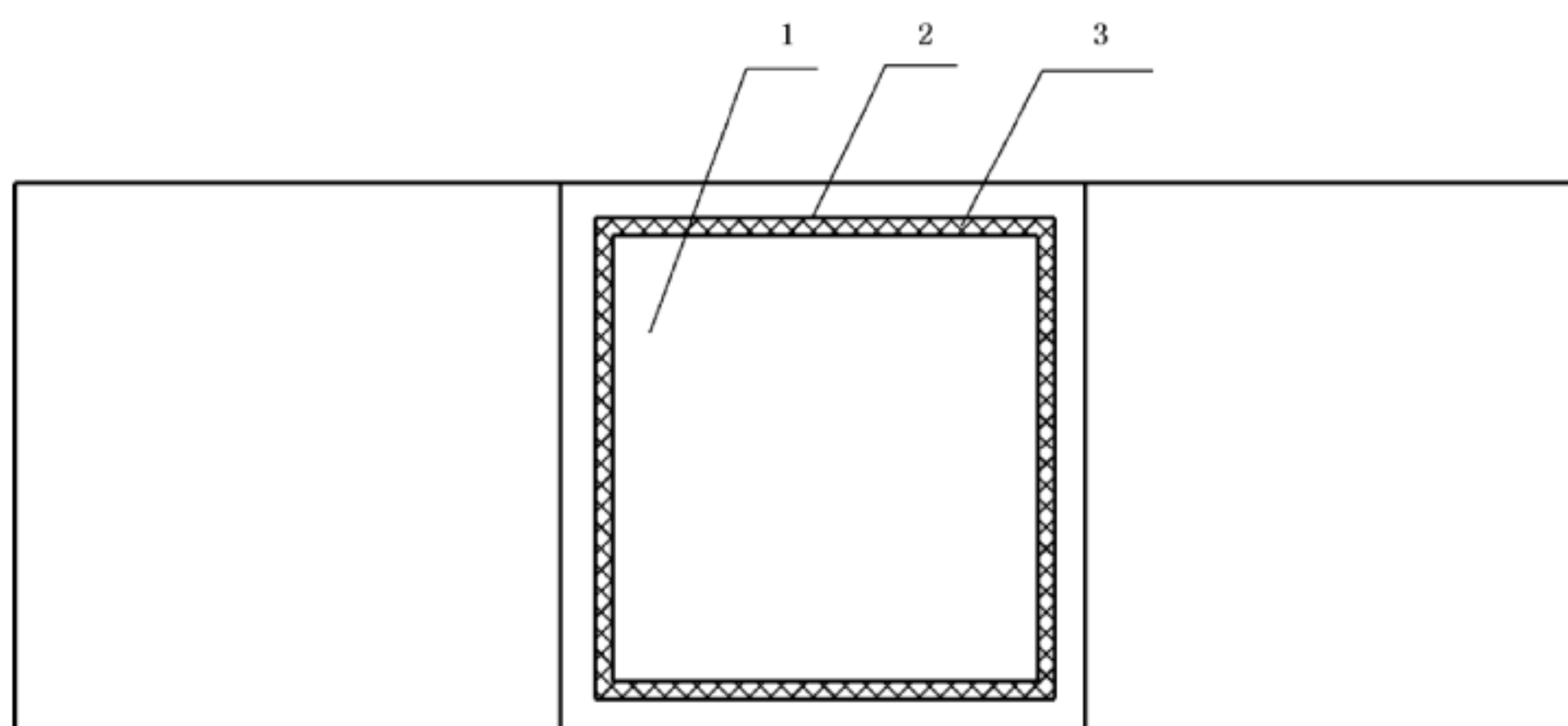
用于固定试件的支承座,应采用刚性支座,紧固螺杆及试验架钢板应有足够的刚度。密封面与管片应能紧密接触,结合处应采用橡胶密封垫密封。进水口应分布在承水压面的中心线上。检漏装置示意图见图 A.1。

密封面积为管片外弧面任意三分之一面积区域,见图 A.2。



- 说明:
- 1——管片;
 - 2——紧固螺杆;
 - 3——螺母;
 - 4——横压件;
 - 5——防水胶条;
 - 6——刚性支架。

图 A.1 检漏装置示意图



说明:

- 1——受检区域;
- 2——钢板;
- 3——防水胶条。

图 A.2 管片检漏密封示意图

A.3.2 仪器

试验用仪器其技术要求见表 A.1,压力表应按规定期限进行检定。

表 A.1 检漏试验仪器技术要求

仪器名称	技术 指 标		
	量程	分度值	精度
压力表	2.5 MPa	0.05 MPa	1.6 级
电子秒表	>2 h	≤1 s	
加压泵	能保证均匀加压		

A.4 试验方法

A.4.1 将管片平稳安放在试验架上,检查密封橡胶垫是否紧贴在管片外弧面上,密封橡胶垫距管片边缘的距离为 50 mm。

A.4.2 为防止紧固横杆时损坏管片,试验时在管片内弧面轴线上垫上三条橡胶条,中间一条,边沿各一条。

A.4.3 在管片内弧面宽度方向压上紧固横杆,用螺栓与下支承座上的紧固横杆连接,从中间开始向二边收紧。

A.4.4 打开放气阀门,然后接通进水阀,注入自来水,当排气孔中排出水后,关闭排气阀,启动加压泵,按 0.05 MPa/min 的加压速度,加压到 0.2 MPa,恒压 10 min,检查管片是否有渗漏水现象,观察侧面渗透高度,作好记录。

A.4.5 继续加压到 0.4 MPa、0.6 MPa……,每级恒压时间 10 min,直至加压到设计抗渗压力,恒压 2h,检查管片是否有渗漏水现象,观察侧面渗透高度,作好记录。

A.5 结果评定

按 6.5 规定判定。

附录 B
(规范性附录)
抗弯性能试验方法

B.1 适用范围

本附录适用于管片的抗弯性能试验,包括试验用仪器设备的技术要求和试验结果处理,以测定裂缝荷载和破坏荷载值,并在荷重下对管片的挠度和水平位移进行测试。

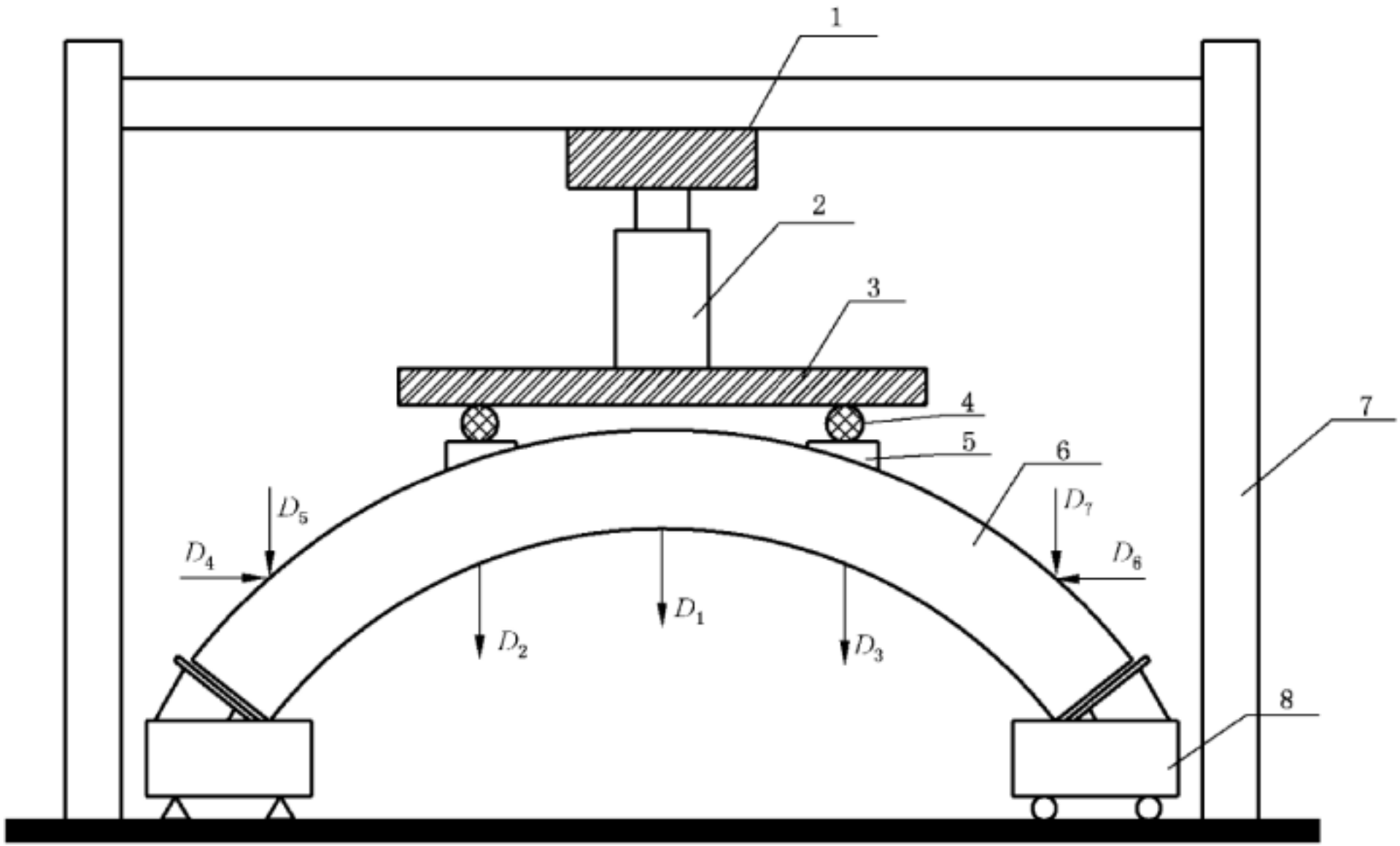
B.2 试件

试件为按规定抽样的样品。

B.3 试验仪器设备

B.3.1 试验反力架:

用于固定试件的反力试验架最大承载能力应满足试验要求。试验装置示意图见图 B.1,挠度和水平位移测试点示意图见图 B.2。



说明:

1——加荷垫块;

2——千斤顶、测力传感器;

3——分配梁;

4——圆钢;

5——橡胶垫;

6——管片;

7——试压架;

8——活动小车。

D_1 、 D_7 为测试位移的百分表。其中 D_1 、 D_7 为支点对应处的位移, D_1 为中心点的位移, D_2 、 D_3 为荷载点位移。

图 B.1 抗弯性能试验装置示意图

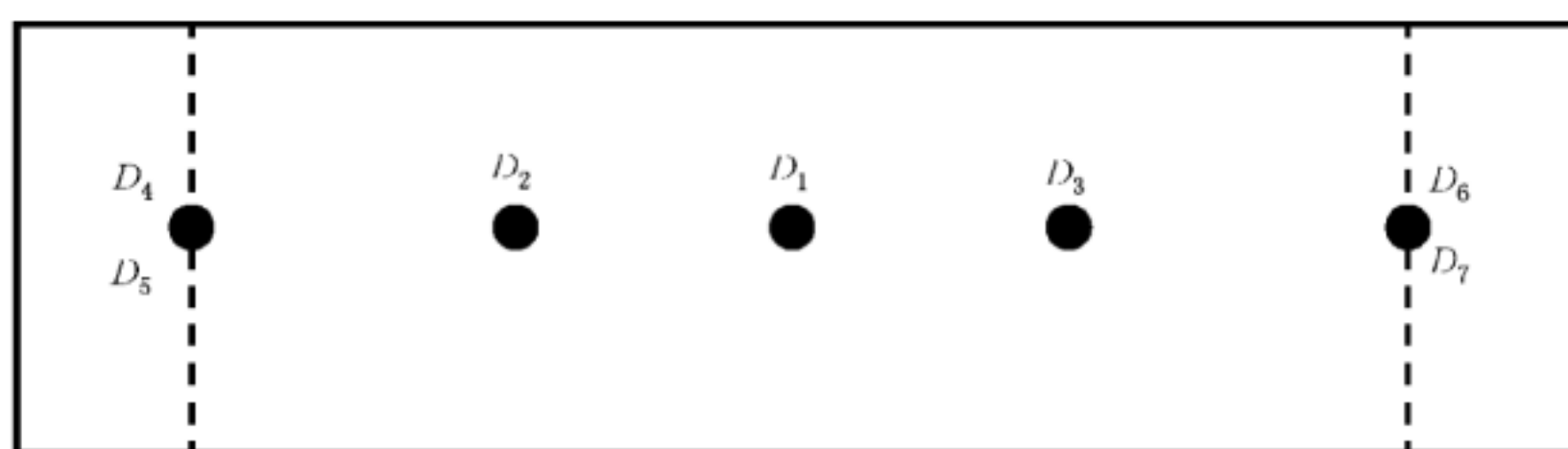


图 B.2 抗弯性能试验位移测试点示意图

B.3.2 试验用仪器,应按规定期限进行检定。其技术要求见表 B.1。

表 B.1 抗弯性能试验仪器技术要求

仪器名称	单位	技术 指 标		
		量程	分度值	精度
管片荷载多点位移测试仪	kN	500	0.1	1 级
	mm	30	0.01	
荷载测试仪	kN	500	0.1	1 级
读数显微镜	mm	10	0.01	0.01
百分表	mm	30	0.01	1 级
电子秒表	min	>2 h	1 s	
加压千斤顶		500 kN 能保证连续加压		

B.4 试验方法

B.4.1 将管片平稳安放在试验架上,在加载点上垫上厚度不小于 20 mm 的橡胶垫。

B.4.2 采用千斤顶分配梁系统加荷,加荷点标距 900 mm 或设计确定。加压棒的长度应能覆盖管片全宽度,支承管片两端的小车可沿地面轨道滚动。

B.4.3 荷载分级和持续时间:

管片抗弯性能检验采用分级加载方式:先按设计荷载的 20% 级差加荷至设计荷载的 80%,再按设计荷载的 10% 级差加荷至设计荷载的 90%,继续按设计荷载的 5% 级差加荷至设计荷载,每级保持加荷荷载时间 5 min,加荷至设计荷载值时应持荷 30 min。加荷过程中每一级持荷结束后均应记录每级荷载值下的中心点和加荷点及水平位置等各测点位移,记录裂缝开展情况和最大裂缝宽度。加荷至设计荷载持荷结束后可以卸载,终止检验。如需继续检验,则按设计荷载的 5% 级差加荷,每级保持加荷荷载时间 5 min,直至破坏。

B.4.4 裂缝荷载:

裂缝宽度为 0.20 mm 时的荷载值。

B.4.5 破坏荷载:

当加荷至测试仪显示数据不再上升时,以此级荷载值为最终破坏荷载,并记录最大裂缝宽度。

B.4.6 试验记录及位移变量计算:

a) 记录每一级加荷后的位移变量,并按下列计算:

$$\text{中心点位移} = D_1 - (D_5 + D_7) / 2$$

$$\text{载荷点位移} = (D_2 + D_3)/2 - (D_5 + D_7)/2$$

$$\text{水平点位移} = (D_4 + D_6)/2$$

- b) 根据位移变量绘制各中心点、荷载点、水平点变量与荷载的关系曲线图；
- c) 记录在不同荷载情况下裂缝出现的位置和裂缝宽度。

B.4.7 当出现下列情况之一时,检验失效,应重新检验,并应以重新检验结果为准:

- a) 位移变量曲线出现异常突变;
- b) 管片在加载点处出现局部破坏。

附 录 C
(规范性附录)
抗拔性能试验方法

C.1 适用范围

本附录适用于管片的抗拔性能试验,包括试验用仪器设备的技术要求和试验结果处理,以测定管片吊装孔螺栓最大抗拔力,测定其抗拔性能。

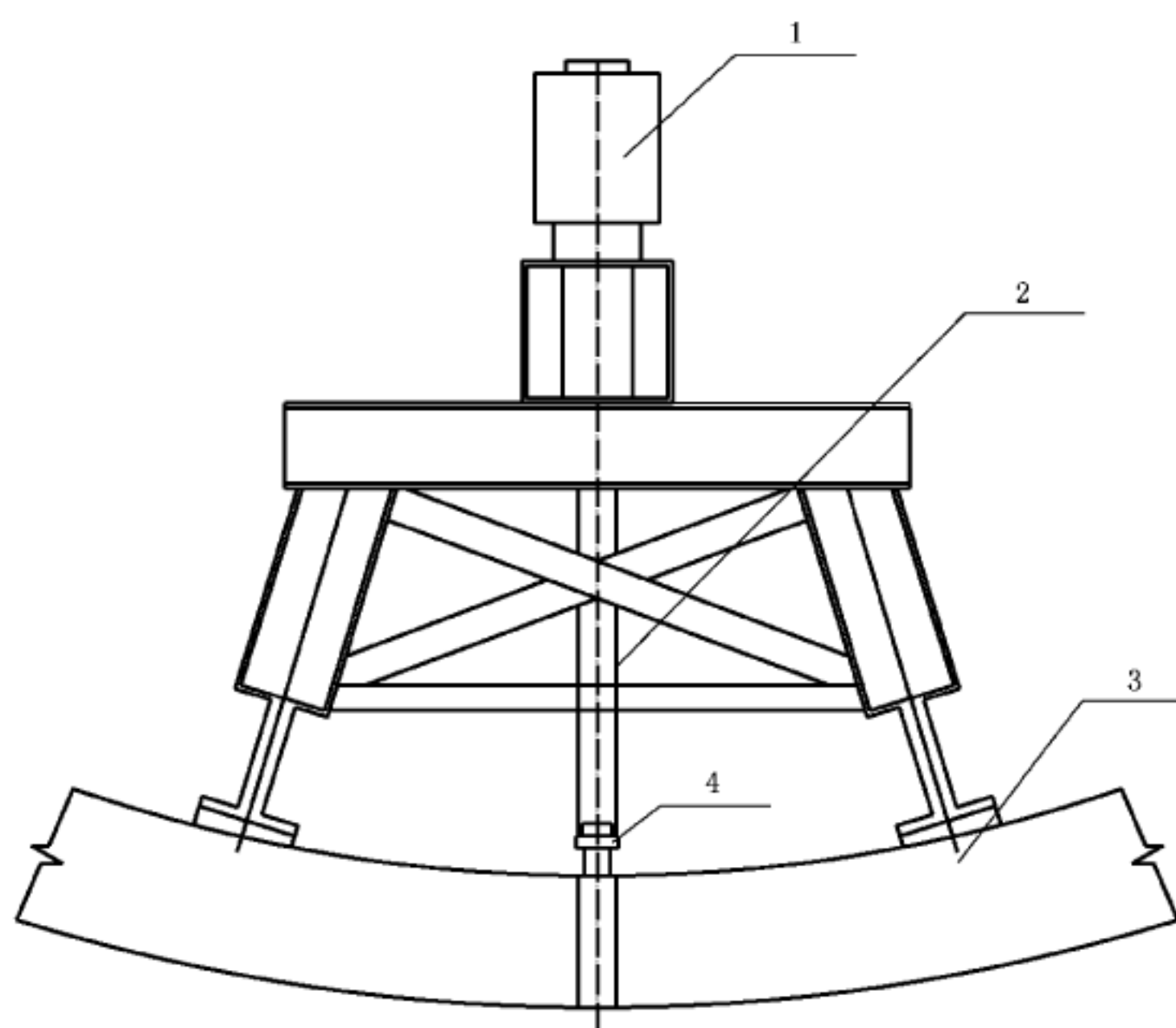
C.2 试件

试件为按规定抽样的样品。

C.3 试验仪器设备

C.3.1 试验反力架

管片采用穿心式张拉千斤顶进行吊装孔的预埋件抗拔性能,用于固定试件的反力试验架的最大承载能力应满足试验要求。试验装置示意图可参见图 C.1。

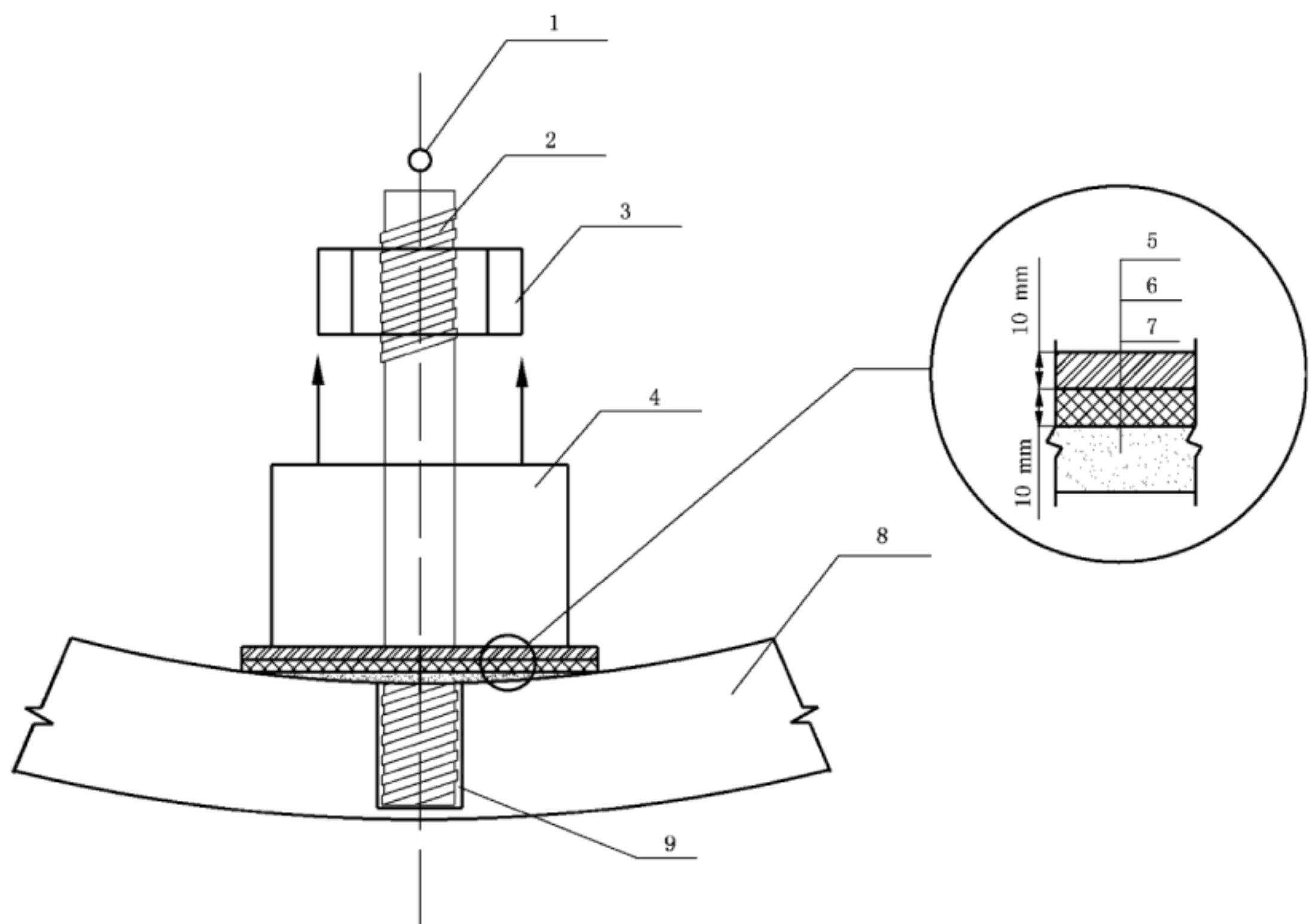


说明:

- 1——千斤顶;
- 2——钢绞线;
- 3——管片;
- 4——试验钢销。

a)

图 C.1 抗拔性能试验装置示意图 1



- 说明：
- 1——位移测点；
 - 2——螺杆；
 - 3——螺母；
 - 4——穿心式张拉千斤顶；
 - 5——承压钢板；
 - 6——橡胶垫；
 - 7——细砂；
 - 8——管片；
 - 9——吊装孔。

b)

图 C.1（续）

C.3.2 试验用仪器

应按规定期限进行检定。其技术要求见表 C.1。

表 C.1 抗拔性能试验仪器技术要求

仪器名称	单位	技术 指 标		
		量程	分度值	精度
管片荷载多点	kN	500	0.1	1 级
位移测试仪	mm	30	0.01	
荷载测试仪	kN	500	0.1	1 级

表 C.1 (续)

仪器名称	单位	技 术 指 标		
		量程	分度值	精度
读数显微镜	mm	10	0.01	0.01
电子秒表	min	>2 h	1 s	
加压千斤顶		500 kN 能保证均匀加压		

C.4 试验方法

C.4.1 将管片平稳安放在试验架上,将拉力螺栓杆旋入灌浆孔中,检查螺栓的旋入深度及垂直度。

C.4.2 将拉力螺栓杆与千斤顶连接;若采用 C.2 方式,橡胶垫厚度及承压钢板厚度不应小于 10 mm,管片内弧面与橡胶垫之间的间隙应填细砂找平。

C.4.3 安装测力传感器,开始加载测试。

C.4.4 荷载分级和持续时间

管片抗拔性能检验采用分级加载方式:先按设计荷载的 20%级差加荷至设计荷载的 80%,再按设计荷载的 10%级差加荷至设计荷载的 90%,继续按设计荷载的 5%级差加荷至设计荷载,每级保持加荷荷载时间 5 min,加荷至设计荷载值时应持荷 30 min。加荷过程中每一级持荷结束后均应记录每级荷载值下的灌浆孔螺栓的位移量,记录裂缝开展情况和最大裂缝宽度。加荷至设计荷载持荷结束后可以卸载,终止检验。如需继续检验,则按设计荷载的 5%级差加荷,每级保持加荷荷载时间 5 min,直至破坏。

C.4.5 最大抗拔力

当位移突然增大传感器读数不再增加、螺栓周围混凝土破坏时的荷载即为最大抗拔力。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

预制混凝土衬砌管片

GB/T 22082—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

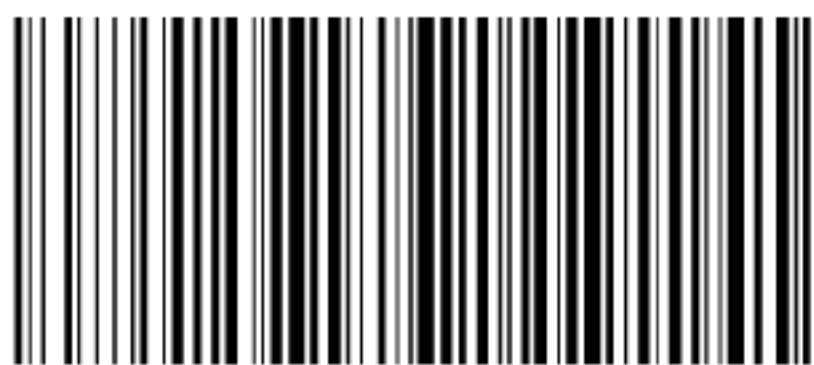
服务热线: 400-168-0010

2017年12月第一版

*

书号: 155066 · 1-59150

版权专有 侵权必究



GB/T 22082-2017