

团 体 标 准

T/CECS 10303—2023

固废基纤维混凝土盾构管片

Fiber reinforced concrete shield segment based on solid waste

2023-04-28 发布

2023-09-01 实施

中国工程建设标准化协会 发布
中国标准出版社 出版

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件按中国工程建设标准化协会文件《关于印发〈2020年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2020〕23号)的要求制定。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口。

本文件起草单位：北京科技大学、北科蕴宏环保科技(北京)有限公司、鞍钢集团矿业有限公司、有研资源环境技术研究院(北京)有限公司、涉县清漳水泥制造有限公司、河北省建筑科学研究院有限公司、鞍钢股份有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、北票北塔油页岩综合利用有限公司、西安五和土木工程新材料有限公司、贝尔卡特应用材料科技(上海)有限公司、玉田县致泰钢纤维制造有限公司、宁夏吉元君泰新材料科技有限公司、建筑材料工业技术情报研究所、中国建筑科学研究院有限公司、北京亿源恒昌建材科技中心、北京建筑材料科学研究总院有限公司、首钢集团有限公司技术研究院、宝武集团环境资源科技有限公司、全球能源互联网研究院有限公司。

本文件主要起草人：倪文、黄晓燕、柴青平、隋振宇、崔兴兰、张静文、张宁、车小奎、廖述聪、袁鹏、汪坤、莫军红、乌鹏飞、王志清、王杰、李克庆、张思奇、周永祥、巴浩静、张广田、付士峰、吴礼云、王同宾、苏震霆、王飞、张庆国、杨林、孙其星、田婷、孙斌、王宏君、陈相宇、金飞飞、郑永超、徐丽、李宁、田志红、康明、李云云、陈心颖。

本文件主要审查人：罗淑湘、李化建、冷发光、刘培祥、赵风清、任伟峰、刘昊。

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

固废基纤维混凝土盾构管片

1 范围

本文件规定了固废基纤维混凝土盾构管片的分类、规格和标记、材料、制作工艺、要求,描述了相应的试验方法,规定了检验规则、标志与出厂证明书、贮存和运输等方面的技术内容。

本文件适用于轨道交通、公路、铁路、水利、电力、市政、地下综合管廊等盾构隧道工程用的固废基纤维混凝土盾构管片的设计、生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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/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—2017 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 18046—2017 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 18173.4 高分子防水材料 第4部分:盾构法隧道管片用橡胶密封垫
- GB/T 22082 预制混凝土衬砌管片
- GB/T 26745 土木工程结构用玄武岩纤维复合材料
- GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰
- GB/T 31061 盾构法隧道管片用软木橡胶衬垫
- GB/T 38901—2020 纤维混凝土盾构管片
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
- GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- GB 50108 地下工程防水技术规范
- GB/T 50146 粉煤灰混凝土应用技术规范
- GB 50157 地铁设计规范
- GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计标准
- GB 50838 城市综合管廊工程技术规范
- GB/T 51003 矿物掺合料应用技术规范
- JC/T 2030 预制混凝土衬砌管片生产工艺技术规程
- JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准
- JGJ 63 混凝土用水标准
- TB/T 3329 电气化铁路接触网隧道内预埋槽道
- YB/T 151 混凝土用钢纤维

3 术语和符号

3.1 术语

下列术语适用于本文件。

3.1.1

固废基胶凝材料 solid waste cementitious material

以粒化高炉矿渣、钢渣、工业副产石膏、粉煤灰、铁尾矿等固体废弃物为原料,经加工磨细后按一定比例复配制成的水硬性胶凝材料。

3.1.2

固废基纤维混凝土管片 fiber reinforced concrete shield segment based on solid waste

采用固废基胶凝材料制备的纤维混凝土盾构管片。

3.1.3

适筋固废基纤维混凝土管片 fiber reinforced concrete shield segment with under-reinforced

按照普通钢筋混凝土设计,不考虑纤维的增强作用或只考虑纤维限制裂缝扩展的作用而配置受力钢筋的固废基纤维混凝土盾构管片。

3.1.4

减筋固废基纤维混凝土管片 fiber reinforced concrete shield segment with moderated rebar

基于纤维的增强作用而适当减少受力钢筋,配筋大于构造要求的固废基纤维混凝土盾构管片。

3.1.5

无筋固废基纤维混凝土管片 fiber reinforced concrete shield segment without main rebars

基于纤维的增强作用不配受力钢筋,配筋不大于构造要求的固废基纤维混凝土盾构管片。

3.1.6

固废基钢纤维混凝土管片 steel fiber reinforced concrete shield segment

采用钢纤维增强的固废基纤维混凝土为主要原材料制成的盾构管片。

3.1.7

固废基非金属纤维混凝土管片 non-metal fiber reinforced concrete shield segment

采用合成纤维等非金属纤维增强的固废基纤维混凝土为主要原材料制成的盾构管片。

3.1.8

固废基混杂纤维混凝土管片 hybrid fiber reinforced concrete shield segment

采用两种以上纤维复合增强的固废基纤维混凝土为主要原材料制成的盾构管片。

3.1.9

纤维长径比 aspect ratio of fiber

纤维长度与直径或当量直径的比值。

3.1.10

纤维掺量 fiber dosage

纤维在混凝土中的掺加量,以每立方米混凝土掺加的纤维重量计量。

注:单位为千克每立方米(kg/m^3)。

3.1.11

纤维含量 fiber content

纤维混凝土中的实际含量,以每立方米混凝土中纤维的重量计量。

注:单位为千克每立方米(kg/m^3)。

3.1.12

管片吊装孔 segment lifting hole

用于盾构机机械臂吊装管片进行管片拼装的预制孔道。

3.1.13

预埋槽道 slot embedded parts

在盾构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。

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

f_{Lk} ——纤维混凝土的抗弯比例极限的标准值。

f_{R1k} ——对应于裂缝口扩展宽度 CMOD 为 $0.5(CMOD_1)$ 或挠度值 δ 为 $0.47(\delta_1)$ 时的残余抗弯强度的标准值。

f_{R3k} ——对应于裂缝口扩展宽度 CMOD 为 $2.5(CMOD_3)$ 或挠度值 δ 为 $2.17(\delta_3)$ 时的残余抗弯强度的标准值。

f_{Ftk} ——正常使用阶段纤维混凝土的正常使用阶段的抗弯强度标准值。

f_{Ftk} ——纤维混凝土的极限抗弯强度标准值。

4 分类、规格和标记

4.1 分类

4.1.1 盾构管片按拼装成环后的隧道线形,可分为以下管片。

- 直线段管片(Z)。
- 曲线段管片(Q)。曲线段管片又分为:
 - 左曲管片(ZQ);
 - 右曲管片(YQ);
 - 竖曲管片(SQ)。
- 既能用于直线段又能用于曲线段的通用管片(T)。

4.1.2 盾构管片按在环内的拼装位置,可分为:

- 标准块(B);
- 邻接块(L1, L2);
- 封闭块(F)。

4.1.3 盾构管片按受力情况,可分为:

- 普通环(无标记);
- 加强环(+)

4.1.4 盾构管片按照纤维混凝土管片中的配筋情况,可分为:

- 适筋固废基纤维混凝土管片(S);
- 减筋固废基纤维混凝土管片(J);
- 无筋固废基纤维混凝土管片(W)。

4.1.5 盾构管片按纤维的种类,可分为:

- 固废基钢纤维混凝土管片(GX);
- 固废基非金属纤维混凝土管片(FX);
- 固废基混杂纤维混凝土管片(HX)。

4.1.6 盾构管片根据隧道的断面形状,可分为:

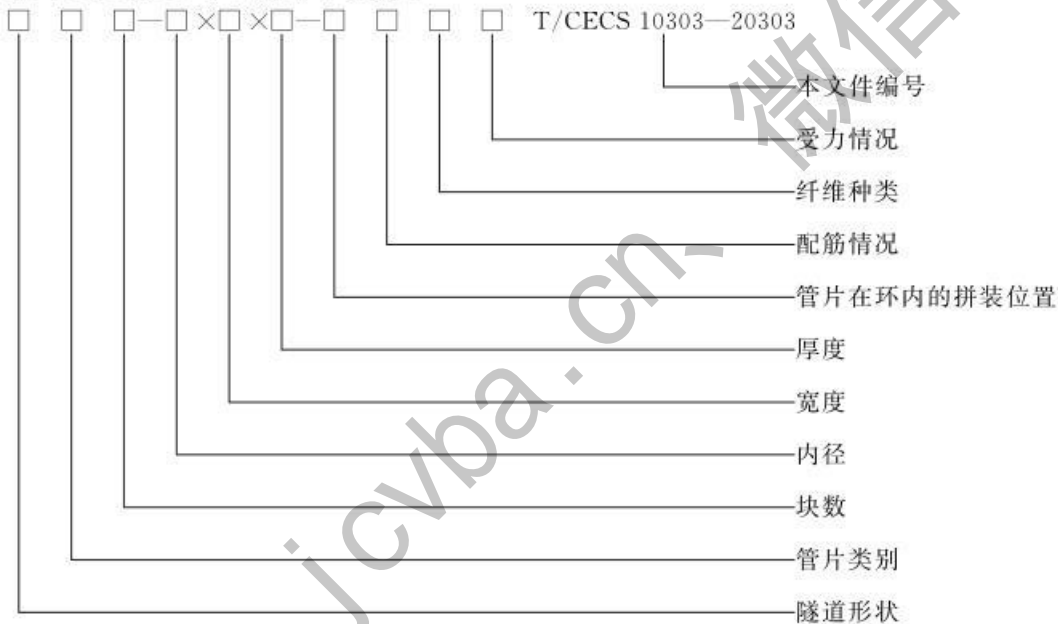
- 圆形(Y);
- 椭圆形(TY);
- 矩形(J);
- 双圆形(SY);
- 异形(YY)。

4.2 规格

固废基纤维混凝土盾构管片规格按 GB/T 22082 的要求执行,特殊规格由设计确定。

4.3 标记

盾构管片标记包含隧道形状、管片类别、块数、内径、宽度、厚度、管片在环内的拼装位置、配筋情况、纤维种类、受力情况和本文件编号等信息。



示例: 圆形隧道、通用管片、6 块、内径 5 400 mm、宽度为 1 500 mm、厚度为 300 mm、封闭块、适筋固废基纤维混凝土加强管片,标记为:

Y T 6-5 400×1 500×300-F S GX + T/CECS 10303—20303

5 材料

5.1 胶凝材料

胶凝材料应符合 T/CECS 689—2020 中对固废基胶凝材料Ⅲ级的质量规定,以及 GB/T 38901—2020 中水泥碱含量(等效 Na_2O)不大于 0.6%的要求。

5.2 骨料

5.2.1 细骨料宜采用中粗砂,细度模数 2.3~3.3,含泥量不大于 2%,氯离子含量不大于 0.06%,人工砂总压碎指标不大于 30%,其他质量指标应符合 JGJ 52 的规定。

5.2.2 粗骨料宜采用连续级配的碎石或卵石,其最大粒径不大于 25 mm,同时不大于纤维长度的 1/2,且不大于钢筋骨架最小净间距的 3/4。粗骨料针片状含量不大于 15%,含泥量不大于 0.5%,泥块

含量不大于 0.2%，坚固性指标不大于 8%，硫化物和硫酸盐含量不大于 1.0%，其他质量指标应符合 JGJ 52 的规定。

5.3 钢纤维

5.3.1 钢纤维可用于适筋固废基纤维混凝土管片、减筋固废基纤维混凝土管片和无筋固废基纤维混凝土管片，纤维长度不大于钢筋骨架最小间距的 2/3。

5.3.2 减筋固废基纤维混凝土管片宜采用端钩形钢纤维，端钩形钢纤维长度宜为 30 mm~60 mm，纤维长径比宜为 40~100，抗拉强度不宜小于 1 000 MPa。

5.3.3 无钢筋固废基纤维混凝土管片宜采用端钩形钢纤维，端钩形钢纤维长度不宜小于 45 mm，纤维长径比为 60~100，抗拉强度不宜小于 1 300 MPa。

5.3.4 钢纤维表面应保持干燥清洁，不准许粘有表面氧化物、油脂、污垢等残留物及其他影响钢纤维在混凝土中黏结性和和易性的物质。

5.3.5 对于适筋固废基纤维混凝土管片、减筋固废基纤维混凝土管片和无筋固废基纤维混凝土管片，钢纤维内含有的因加工不良造成的粘连片、表面严重锈蚀的钢纤维、铁锈粉及杂质的总质量，分别不应超过钢纤维质量的 1% 和 0.5%。

5.3.6 钢纤维的其他质量应符合 YB/T 151 的规定。

5.4 玄武岩纤维复合筋

5.4.1 玄武岩纤维复合筋表面无纤维外露，不应有松股和裂纹。

5.4.2 玄武岩纤维带肋复合筋的肋形状宜为连续螺纹（左旋或右旋）形式，杆体表面质地应均匀、无气泡、无裂纹及其他缺陷，其螺纹牙距应整齐、无损伤。

5.4.3 玄武岩纤维喷砂复合筋，轴向无砂区不准许大于 20 cm，径向无砂区不准许大于 1/3，每延米无砂区不超过 3 处。

5.4.4 玄武岩纤维复合筋的其他质量应符合 GB/T 26745 的规定。

5.5 矿物掺和料

5.5.1 粉煤灰的质量不应低于 GB/T 1596—2017 规定的 II 级要求；粉煤灰的应用应符合 GB/T 50146 的规定。

5.5.2 矿渣粉的质量不应低于 GB/T 18046—2017 规定的 S95 级技术要求。

5.5.3 硅灰应符合 GB/T 27690 的规定。

5.5.4 其他矿物掺和料的质量应符合 GB/T 51003 的要求，不对固废基纤维混凝土管片制品性能和耐久性产生不利影响。

5.6 其他

5.6.1 固废基纤维混凝土拌合用水应符合 JGJ 63 中钢筋混凝土用水的有关规定。

5.6.2 固废基纤维混凝土外加剂应符合 GB 8076 的规定。外加剂与固废基胶凝材料的适应性应经试验验证。

5.6.3 钢筋直径大于 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；钢筋直径小于或等于 10 mm 时宜采用热轧带肋钢筋，其性能应符合 GB/T 1499.1 的规定。

5.6.4 注浆孔、吊装孔等预埋件的规格和性能应符合设计要求。

5.6.5 预埋槽道的规格应满足 TB/T 3329 的规定，性能应满足 GB 50157 和 GB 50838 的要求。

5.6.6 弹性密封垫、衬垫橡胶弹性密封垫和软木橡胶垫应符合 GB/T 18173.4 和 GB/T 31061 的规定。

6 制作工艺

- 6.1 固废基纤维混凝土应采用强制式搅拌机搅拌,不准许离析、泌水,纤维不应出现结团现象。
6.2 固废基纤维混凝土管片的生产工艺应符合 JC/T 2030 和 GB/T 38901—2020 中附录 A 的规定。

7 要求

7.1 固废基纤维混凝土

- 7.1.1 固废基纤维混凝土的抗压强度等级不应小于 C50,且应符合工程设计要求。
7.1.2 固废基纤维混凝土的抗渗等级应符合工程设计要求,无设计要求时抗渗等级应符合 GB 50108 的规定。
7.1.3 固废基纤维混凝土的抗弯性能等级应符合工程设计要求,其性能等级分级见表 1。对于减筋固废基纤维混凝土管片,应采用抗弯性能等级不小于 3a 级,且 f_{R1k}/f_{Lk} 大于 0.4 的固废基纤维混凝土,对于无筋固废基纤维混凝土管片,应采用抗弯性能等级不小于 3c 级,且 f_{R1k}/f_{Lk} 大于 0.6 的固废基纤维混凝土。

表 1 纤维混凝土的抗弯性能等级

强度等级	f_{R1k}/MPa	残余强度等级	f_{R3k}/f_{R1k}
1	$1.0 \leq f_{R1k} < 1.5$	a	$0.5 \leq f_{R3k}/f_{R1k} < 0.7$
1.5	$1.5 \leq f_{R1k} < 2.0$	b	$0.7 \leq f_{R3k}/f_{R1k} < 0.9$
2	$2.0 \leq f_{R1k} < 2.5$	c	$0.9 \leq f_{R3k}/f_{R1k} < 1.1$
2.5	$2.5 \leq f_{R1k} < 3.0$	d	$1.1 \leq f_{R3k}/f_{R1k} < 1.3$
3	$3.0 \leq f_{R1k} < 3.5$	e	$1f_{R3k}/f_{R1k} \geq 1.3$
3.5	$3.5 \leq f_{R1k} < 4$	—	—
4	$4 \leq f_{R1k} < 5$	—	—
5	$5 \leq f_{R1k} < 6$	—	—
N	$N \leq f_{R1k} < N+1$	—	—
N+1	$N+1 \leq f_{R1k} < N+2$	—	—

注:分级示例如下,纤维混凝土的等级为 3b,表示其 f_{R1k} 为 3MPa~3.5MPa, f_{R3k}/f_{R1k} 为 0.7~0.9;纤维混凝土的等级为 2c,表示其 f_{R1k} 为 2MPa~2.5MPa, f_{R3k}/f_{R1k} 为 0.9~1.1。

- 7.1.4 用于减筋固废基纤维混凝土管片和无筋固废基纤维混凝土管片的固废基纤维混凝土在正常使用阶段的强度标准值 f_{F1sk} 和极限强度标准值 f_{F1uk} 应符合设计要求。
7.1.5 固废基纤维混凝土拌合物中纤维的含量应符合配合比设计要求。减筋固废基纤维混凝土管片中钢纤维掺量不应小于 20 kg/m^3 ;无筋固废基纤维混凝土管片中钢纤维掺量不应小于 30 kg/m^3 ;减筋固废基非金属纤维混凝土管片和无筋固废基非金属纤维混凝土管片中粗合成纤维掺量不应小于 8 kg/m^3 。
7.1.6 固废基纤维混凝土的耐久性和其他长期性能应同时符合 GB 50010、GB/T 50476 的规定,固废基纤维混凝土的氯离子含量不应大于 0.06%,碱含量不应大于 3.0 kg/m^3 。

7.2 管片外观质量、尺寸偏差、水平拼装尺寸允许偏差

7.2.1 固废基纤维混凝土管片成品的管片外观质量缺陷等级划分应符合表 2 的规定。管片外观质量不应有严重缺陷,当出现一般缺陷时应采取技术措施进行处理,修补材料的强度不准许低于固废基纤维管片混凝土的设计强度。

表 2 管片外观质量缺陷等级划分

名称	缺陷描述	缺陷等级
露筋	管片内钢筋未被混凝土包裹而外露	严重缺陷
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	严重缺陷
孔洞	混凝土中出现深度和最大长度均超过保护层厚度的孔穴	严重缺陷
	混凝土中有少量深度或最大长度未超过保护层厚度的孔穴	一般缺陷
夹渣	混凝土内夹有杂物且深度达到或超过保护层厚度	严重缺陷
	混凝土内夹有少量杂物且深度小于保护层厚度	一般缺陷
疏松	混凝土局部不密实	严重缺陷
裂缝	从管片混凝土表面延伸至内部且超过设计给出的允许宽度或深度的裂缝	严重缺陷
	其他少量不影响管片结构性能和使用功能的宽度小于 0.2 mm 的裂缝	一般缺陷
预埋部位缺陷	管片预埋件松动	严重缺陷
	预埋部位存在少量麻面、掉皮或掉角	一般缺陷
外形缺陷	外弧面混凝土破损到密封槽位置	严重缺陷
	存在少量且不影响结构性能或使用功能的棱角磕碰、翘曲不平或飞边凸肋等	一般缺陷
外表缺陷	密封槽及平面转角部位的混凝土有剥落缺损	一般缺陷
	其他部位的混凝土表面有少量麻面、掉皮、起砂或少量气泡等	一般缺陷
纤维伸出	在棱角、侧面、内弧面钢纤维或粗合成纤维伸出或外弧面钢纤维或粗合成纤维明显伸出	一般缺陷

7.2.2 固废基纤维混凝土管片的几何尺寸、钢筋的混凝土保护层厚度和预埋槽道位置允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 几何尺寸、钢筋的混凝土保护层厚度和预埋槽道位置允许偏差

项目	允许偏差/mm
宽度	±1
弧长	±1
厚度	+3 -1
钢筋保护层厚度	+5 -3
预埋槽道位置	±1

7.2.3 固废基纤维混凝土管片的水平拼装尺寸允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 水平拼装尺寸允许偏差

项目	允许偏差/mm
环向缝间隙	≤ 2
纵向缝间隙	≤ 2
成环后内径	± 2
成环后外径	$\begin{matrix} +6 \\ -2 \end{matrix}$

7.3 管片抗弯性能

抗弯性能应符合设计要求。

7.4 管片检漏试验

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

7.5 管片吊装孔抗拔性能

管片吊装孔应进行抗拉拔检验,检验结果符合设计要求。当设计无要求时,抗拉拔力不应低于管片自重的 7 倍。

7.6 管片预埋槽道性能

管片预埋槽道的径向抗拔性能、沿槽道方向和垂直槽道方向抗剪切性能应符合设计要求;无设计要求时,管片预埋槽道的径向拉拔荷载达到 14 kN、两个方向的剪切荷载均达到 10 kN。持荷 10 min,预埋槽道及 T 型螺栓未有变化,T 型螺栓位移小于 0.5 mm。

7.7 管片整环径向承载力

异形、特大直径等非标准断面隧道的固废基纤维混凝土管片可根据设计要求进行整环径向承载力验证试验。

8 试验方法

8.1 固废基纤维混凝土试验

8.1.1 固废基纤维混凝土抗压强度应按 GB/T 50081 规定的方法进行试验,强度的评定应符合 GB/T 50107 的规定。

8.1.2 固废基纤维混凝土的抗渗性能应按 GB/T 50082 规定的方法进行试验。

8.1.3 固废基纤维混凝土的抗弯性能应按 GB/T 38901—2020 中附录 B 规定的方法进行试验。

8.1.4 固废基纤维混凝土的正常使用阶段的强度标准值 f_{Ftsk} 和极限强度标准值 f_{Ftsk} 的计算方法应符合 GB/T 38901—2020 中附录 C 的规定。

8.1.5 固废基纤维混凝土中钢纤维或粗合成纤维含量应按 GB/T 38901—2020 中附录 D 规定的方法

进行试验,纤维含量的测定宜选择新拌混凝土,有争议时可测定硬化混凝土。

8.1.6 固废基纤维混凝土的耐久性能和其他长期性能应按 GB/T 50082 规定的方法进行试验,在满足设计要求的条件下,对固废基纤维混凝土的耐久性评定宜采用 56d 或 84d 龄期的试样,游离氯离子含量和碱含量分别为相应试验方法测得的各组分游离氯离子含量和碱含量的总和。

8.2 管片外观质量、尺寸偏差、水平拼装尺寸允许偏差试验

按 GB/T 22082 规定的方法进行试验,成环后外径的测量方法同内径测量方法相同。

8.3 管片抗弯性能试验

按 GB/T 38901—2020 中附录 E 规定的方法进行。

8.4 管片检漏试验

按 GB/T 22082 规定的方法进行。

8.5 管片吊装孔抗拔性能试验

按 GB/T 22082 规定的方法进行。

8.6 管片预埋槽道性能试验

预埋槽道的径向抗拔性能试验、沿槽道方向和垂直槽道方向抗剪切性能试验按 GB/T 38901—2020 中附录 F 规定的方法进行。

8.7 管片径向承载力试验

按 GB/T 38901—2020 中附录 G 规定的方法,并参照设计要求进行。

9 检验规则

9.1 检验分类

固废基纤维混凝土盾构管片检验分出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 检验项目

出厂检验项目包括固废基纤维混凝土抗压强度、管片外观质量和尺寸偏差。

9.2.2 批量与抽样

以同一原料,同一生产工艺,同一品种、同一规格型号,稳定连续生产的产品为一个检查批。出厂检验批量组成与抽样数量应符合表 5 的规定。

表 5 出厂检验批量组成与抽样

项目		批量	抽样数量
固废基纤维混凝土	抗压强度	同一配合比的纤维混凝土,每天取样不准少于 1 次	成型 3 组试块,每组 3 块,规格 150 mm × 150 mm × 150 mm。两组同条件养护试块分别进行脱模强度检测和出厂强度检测,一组标准养护试块进行混凝土 28 d 抗压强度评定
纤维混凝土管片	外观质量	200 环	1 环
	尺寸偏差	200 环	1 环

9.2.3 判定规则

9.2.3.1 固废基纤维混凝土抗压强度按 GB/T 50107 的规定进行检验评定。

9.2.3.2 固废基纤维混凝土管片受检样品外观所有检查项目无缺陷即为合格;当批次产品外观存在一般缺陷时,取 2 环管片进行复检,复检无缺陷则判定该批产品外观质量合格,否则为不合格。

9.2.3.3 固废基纤维混凝土管片受检样品中宽度、厚度、弧长项目所有检查点全部合格为单项合格;当批产品宽度、厚度、弧长合格,钢筋的混凝土保护层厚度超差点数量不超过检查点数量的 20%,最大偏差值应在允许偏差值的 1.5 倍范围内,则判定该批产品的尺寸偏差合格,否则为不合格。

9.2.3.4 出厂检验全部项目均合格,则判定该批产品为合格,否则为不合格。

9.3 型式检验

9.3.1 型式检验项目

型式检验项目包括第 7 章规定的所有项目。

9.3.2 型式检验条件

当固废基纤维混凝土盾构管片当有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 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;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 当相同产品生产周期达 1 年或生产达到一定批量时。

9.3.3 批量与抽样

以同一原料,同一生产工艺,同一品种、同一规格型号,稳定连续生产的产品为一个检查批。同一批次型式检验批量组成与抽样数量应符合表 6 的规定。

表 6 型式检验批量组成与抽样数量

项目		批量	抽样数量
固废基纤维混凝土	抗压强度	同一配合比的纤维混凝土,每天取样不准少于1次	成型3组试块,每组3块,规格150mm×150mm×150mm,两组同条件转标养护试块分别进行脱模强度检测和出厂强度检测,一组标准养护试块进行混凝土28d抗压强度评定
	抗渗性能	混凝土配合比有较大调整时,同一配合比的纤维混凝土,每天取样不准少于1次	成型1组试块,每组6块,规格为上口直径175mm、下口直径185mm、高度150mm的圆台体。标准养护28d的试块进行混凝土抗渗性能测试
	抗弯性能(减筋固废基纤维混凝土管片和无筋固废基纤维混凝土管片)	同一配合比的纤维混凝土,每200环取样不准少于1次	成型1组试块,每组6块,规格150mm×150mm×550mm。标准养护试块进行混凝土抗弯性能测试
	纤维含量	每周3次	2组,每组5L混凝土
	游离氯离子含量	混凝土配合比有较大调整时,同一配合比的纤维混凝土,每天取样不准少于1次	1组,每组5L混凝土
	碱含量		1组,每组5L混凝土
纤维混凝土管片	外观质量	200环	1环
	尺寸偏差	200环	1环
	水平拼装	1000环	2环或3环拼装
	抗弯性能	根据设计方案确定批量	标准块1块
	检漏试验	1000环	标准块1块,复检2块
	吊装孔抗拔性能	根据设计方案确定批量	标准块1块,复检2块
	预埋槽道性能(如有)	200环	标准块1块,复检2块
	整环径向承载力(如有)	根据设计方案确定批量	1环~3环

9.3.4 判定规则

9.3.4.1 固废基纤维混凝土的抗压强度和管片的外观质量、尺寸偏差等的检验判定按9.2.3的规定。

9.3.4.2 固废基纤维混凝土的抗渗性能、抗弯性能、游离氯离子含量、纤维含量、碱含量等项目检验全部合格,则判定该项合格,否则为不合格。

9.3.4.3 固废基纤维混凝土管片的水平拼装,受检样品中超过允许偏差的检查点不超过检查点总数的20%为该项合格,4个子项合格则判定该项合格,否则为不合格。

9.3.4.4 固废基纤维混凝土管片的抗弯性能(包括正常使用极限状态和承载力极限状态)满足设计要求,则判定该项合格,否则为不合格。

9.3.4.5 固废基纤维混凝土管片受检样品检漏试验合格,则判定该项合格;若受检样品不合格,则复检2块,复检样品均合格,则判定该项合格,否则为该项不合格。

9.3.4.6 固废基纤维混凝土管片受检样品吊装孔抗拔性能试验合格,则判定该项合格;若受检样品不合格,则复检2块,复检样品均合格,则判定该项合格,否则为该项不合格。

9.3.4.7 固废基纤维混凝土管片如有预埋槽道,受检样品径向抗拔性能试验合格,则判定该项合格。若受检样品不合格,则复检2块,复检样品均合格,则判定该项合格,否则为该项不合格。

9.3.4.8 固废基纤维混凝土管片如有整环径向承载力验证要求时,整环径向承载力检验满足设计要求,则判定该项合格,否则为不合格。

9.3.4.9 全部项目均合格,则判定该批产品为合格,否则为不合格。

10 标志与出厂证明书

10.1 标志

10.1.1 永久标志

管片的内弧面应标明企业永久标志,其内容为生产厂标识。

10.1.2 临时标志

管片的弧面或端侧面应喷涂标志或粘贴数字标识,该标志在施工现场组装结束之前应易识别。标志内容应包括:管片标记、管片编号、模具编号、生产日期、检验状态。每片管片应独立编号。

10.2 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,应包括下列内容:

- a) 制造厂商、商标、厂址、电话;
- b) 生产日期、出厂日期;
- c) 本文件编号;
- d) 产品型号、规格;
- e) 出厂项目检验结果;
- f) 制造厂技术检验部门签章。

11 贮存和运输

11.1 贮存

11.1.1 产品堆放场地应坚实平整。

11.1.2 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隔,上下对齐,侧立放正以防倒塌。管片堆放高度,宜根据管片大小、自重计算决定。适筋固废基纤维混凝土管片和减筋固废基纤维混凝土管片内弧面向上平放超过6层或侧面立放超过4层,以及无筋固废基纤维混凝土管片内弧面向上平放超过4层或侧面立放超过3层时,应进行受力验算。

11.1.3 管片在吊装过程中应采取适当的防护措施,防止损坏管片。不应使用管片螺旋吊装孔进行吊装。

11.2 运输

产品运输时应放在支垫物上并采取可能引起产品损坏的必要防护措施,层与层之间采用垫木或标准成型的垫块隔开,每层支撑点在同一平面上,各层支垫物在同一直线上。