

ICS 91.100.30  
Q 14  
备案号:34447—2012

**JC**

# 中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2091—2011

---

## 预制混凝土井壁

Precast concrete shaft lining

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准负责起草单位：嘉兴学院土木工程研究所、中煤矿山建设集团有限责任公司。

本标准参加起草单位：华煤建设集团特殊工程技术公司、巨匠建设集团有限公司、煤炭工业合肥设计研究院、安徽理工大学、南京中飞混凝土外加剂厂。

本标准主要起草人：刘红飞、魏红兵、丁明、史基盛、蒋元海、林广平、廖卫勇、朱树波、陈伟杰、王怀志、汪春芹、侯兴忠、车月兴。

本标准为首次发布。

# 预制混凝土井壁

## 1 范围

本标准规定了预制混凝土井壁(以下简称井壁)的术语和定义、分类、原材料、要求、试验方法、检验规则、标志、运输和保管、出厂证明书等。

本标准适用于钻井井筒永久支护用预制混凝土井壁。

## 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,仅所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 700 碳素结构钢

GB 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥

GB 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋

GB 1499.2—2007 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 1596—2005 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 18736 高强高性能混凝土用矿物外加剂

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50068 建筑结构可靠度设计统一标准

GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准

GB/T 50107 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 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范

GB 50384 煤矿立井井筒及硐室设计规范

JGJ 18 钢筋焊接及验收规程

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土用水标准

CECS03 钻芯法检测混凝土强度技术规程

CECS104 高强混凝土结构技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**井壁底 bottom of shaft lining**

井筒最下端封底的一节井壁。

3.2

**复合井壁 composite shaft lining**

钢筒与混凝土或钢筒与钢筋混凝土组成的井壁。

3.3

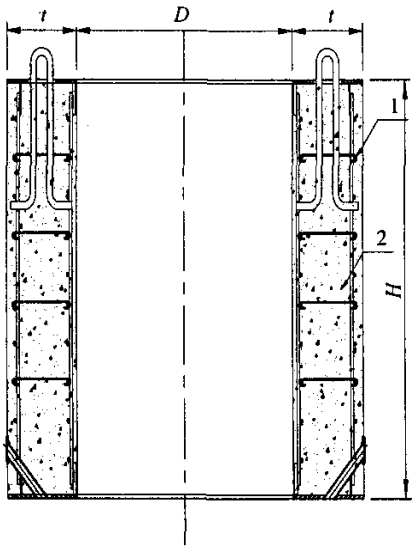
**节高 high of shaft lining**

单节井壁的高度。

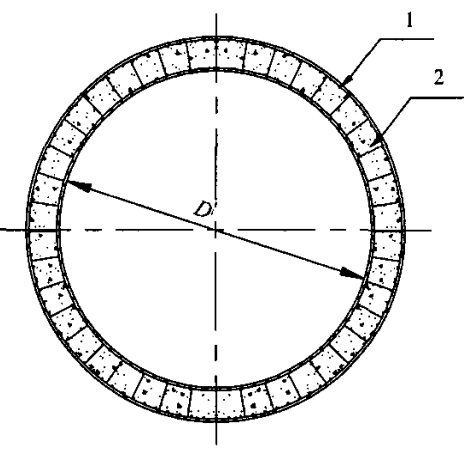
4 分类

4.1 产品分类及代号

4.1.1 预制混凝土井壁按结构形式分为：钢筋混凝土井壁(代号为 PCSL-RC)、双层钢筒复合井壁(代号为 PCSL-DP)、单层内钢筒复合井壁(代号为 PCSL-SP)和井壁底(代号为 PCSL-B)。井壁结构示意图见图 1、图 2、图 3、图 4 和图 5。



a) 立面图



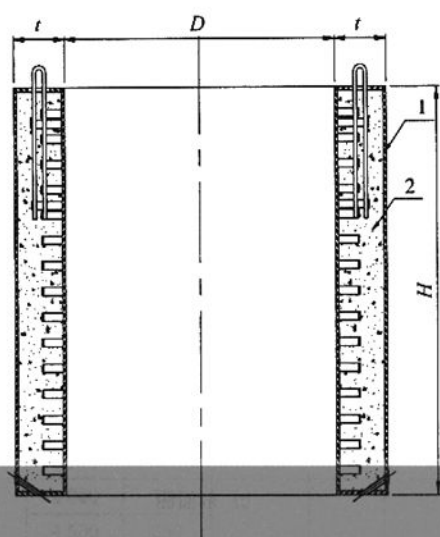
b) 剖面图

说明：

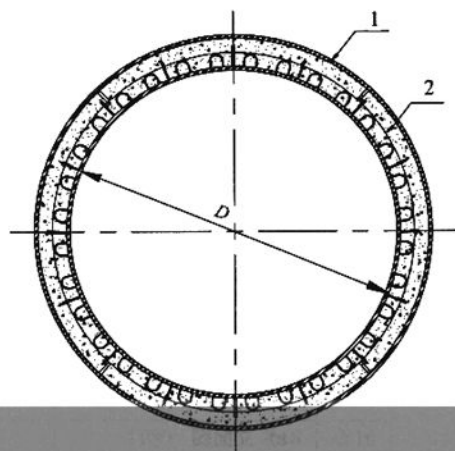
1——钢筋；

2——混凝土。

图1 钢筋混凝土井壁结构示意图



a) 立面图

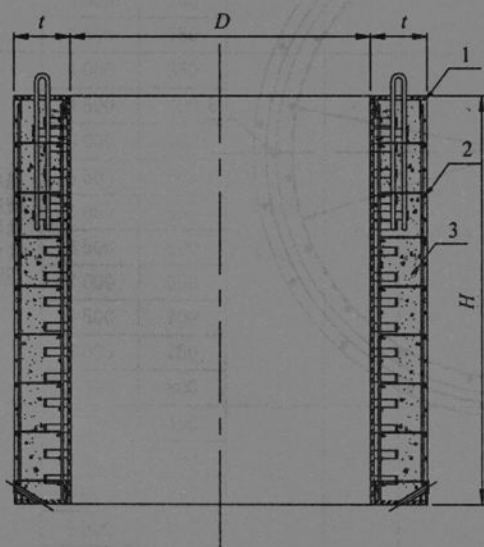


b) 剖面图

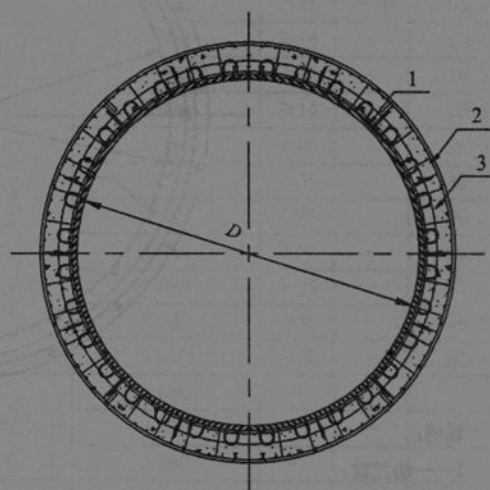
说明:

- 1——钢筒;
- 2——混凝土。

图2 双层钢筒复合井壁结构示意图



a) 立面图



b) 剖面图

说明:

- 1——钢筒;
- 2——钢筋;
- 3——混凝土。

图3 单层内钢筒复合井壁结构示意图

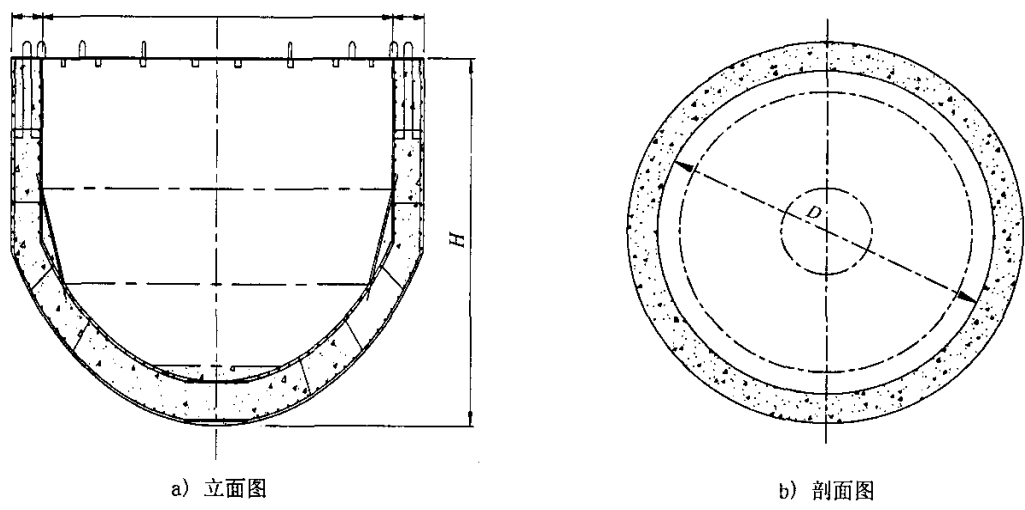
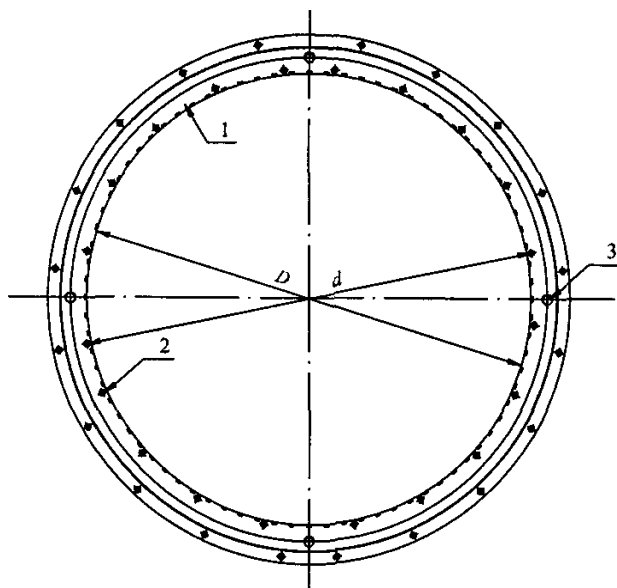


图4 井壁底结构示意图



说明：  
1——法兰盘；  
2——螺栓孔；  
3——节间注浆孔。

图5 法兰螺栓平面布置示意图

4.2 规格尺寸及标记

4.2.1 规格尺寸

井壁的基本尺寸应符合表 1 的规定。

表1 井壁的基本尺寸

类型	内径 $D$ mm	最小 厚度 $t$ mm	节高 $H$ mm	法兰				钢筒厚度		参考质量 $t/m$
				厚度 mm	螺栓孔径 mm	螺栓数量 个	螺栓布置圆径 $d$ mm	内层 mm	外层 mm	
钢筋混凝土井壁	4 000	350	3 000 ~ 6 000	20	26	18	4 080	—	—	12.0
	4 500	400					4 580	—	—	15.4
	5 000	450					5 080	—	—	19.3
	5 500	500				20	5 580	—	—	23.6
	6 000	550					6 080	—	—	28.3
	6 500	600					6 580	—	—	33.4
	7 000	650					7 080	—	—	39.0
	7 500	700					7 580	—	—	44.8
	8 000	750				22	8 080	—	—	51.5
	8 500	800					8 580	—	—	58.4
双层钢筒复合井壁	4 000	300	3 600 ~ 4 000	20	26	8	4 080	$\geq 16$	$\geq 10$	12.9
	4 500	350					4 580	$\geq 16$	$\geq 10$	16.5
	5 000	400					5 080	$\geq 16$	$\geq 10$	20.4
	5 500	450					5 580	$\geq 16$	$\geq 10$	24.8
	6 000	500					6 080	$\geq 16$	$\geq 10$	29.4
	6 500	550					6 580	$\geq 16$	$\geq 12$	35.2
	7 000	600					7 080	$\geq 16$	$\geq 12$	41.0
	7 500	650					7 580	$\geq 20$	$\geq 16$	48.7
	8 000	700					8 080	$\geq 20$	$\geq 16$	55.5
	8 500	750					8 580	$\geq 25$	$\geq 16$	63.6
单层内筒复合井壁	4 000	350	3 600 ~ 4 000	20	26	8	4 080	$\geq 14$	—	13.3
	4 500	400					4 580	$\geq 14$	—	16.3
	5 000	450					5 080	$\geq 14$	—	20.2
	5 500	500					5 580	$\geq 25$	—	26.0
	6 000	550					6 080	$\geq 25$	—	30.8
	6 500	600					6 580	$\geq 25$	—	36.1
	7 000	650					7 080	$\geq 25$	—	41.8
	7 500	700					7 580	$\geq 25$	—	47.9
	8 000	750					8 080	$\geq 36$	—	56.5
	8 500	800					8 580	$\geq 36$	—	63.6
井壁底	4 000	350	3 000 ~ 5 000	20	26	18	4 080	—	—	—
	4 500	400					4 580	—	—	—
	5 000	450					5 080	—	—	—
	5 500	500				20	5 580	—	—	—
	6 000	550					6 080	—	—	—
	6 500	600					6 580	—	—	—
	7 000	650					7 080	—	—	—
	7 500	700				22	7 580	—	—	—
	8 000	750					8 080	—	—	—
	8 500	800					8 580	—	—	—

注：经供需双方协商，也可生产其他规格和尺寸的井壁。

#### 4.2.2 标记

产品按井壁代号、公称内径、节高、混凝土强度等级和标准编号的顺序标记。

示例1：公称内径为 6 000 mm、节高为 5 000 mm、混凝土强度等级 C40 的钢筋混凝土井壁标记为：

PCSL-RC 6 000×5 000 C40 JC/T 2091—2011

示例2：公称内径为 6 000 mm、节高为 4 000 mm、混凝土强度等级 C70 的钢筋混凝土井壁底标记为：

PCSL-B 6 000×4 000 C70 JC/T 2091—2011

示例3：公称内径为 7 000 mm、节高为 4 000 mm、混凝土强度等级 C60 的单层内钢管复合井壁标记为：

PCSL-SP 7 000×4 000 C60 JC/T 2091—2011

### 5 原材料

#### 5.1 水泥

应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或抗硫酸盐硅酸盐水泥，其质量应分别符合 GB 175、GB 748 的规定。

#### 5.2 细集料

宜采用中粗砂，质量应符合 GB/T 14684 的规定，含泥量不应大于 1.5%。

#### 5.3 粗集料

应采用碎石，最大粒径不宜大于 31.5 mm，质量应符合 GB/T 14685 的规定，含泥量不应大于 1%。

#### 5.4 水

混凝土用水应符合 JGJ 63 的规定。

#### 5.5 混凝土外加剂

外加剂不应应对井壁产生有害影响，其质量应符合 GB 8076 的规定。

#### 5.6 掺合料

粉煤灰的质量应不低于 GB/T 1596—2005 对Ⅱ级以上粉煤灰的规定；磨细矿渣或硅粉的质量应符合 GB/T 18736 的规定。

#### 5.7 钢材

##### 5.7.1 钢筋

结构用钢筋宜采用符合 GB 1499.2—2007 规定的Ⅱ、Ⅲ级热轧钢筋。非结构用钢筋(如吊环)质量应符合 GB 1499.1 的规定。

##### 5.7.2 钢板

应符合 GB/T 700 或 GB/T 1591 的规定，屈服强度不小于 235 MPa。

### 6 要求



### 6.1 井壁生产的一般要求

井壁结构、焊接、钢筋骨架制作、法兰盘制作、钢筒制作、井壁混凝土制备的一般要求见附录 E。

### 6.2 混凝土抗压强度

6.2.1 钢筋混凝土井壁的混凝土强度等级不应低于 C30，复合井壁的混凝土强度等级不应低于 C50；脱模时，井壁混凝土抗压强度不应低于 10 MPa。

6.2.2 井壁起吊时的混凝土强度应不低于设计强度的 70% 且不应小于 25 MPa。

6.2.3 井壁安装时的混凝土抗压强度不得低于设计混凝土强度等级值。

### 6.3 外观质量

6.3.1 外观质量要求见表 2。

表2 外观质量要求

序号	检查项目		指 标
1	表面裂缝		不得出现宽度 0.2 mm 以上的裂缝、每处长度≤300 mm。
2	浮渣、露石		不得出现。
3	漏浆	模具合缝处	漏浆深度≤10 mm，每处漏浆长度≤300 mm。
		混凝土与法兰盘结合面	漏浆深度≤10 mm，漏浆长度≤周长的 10%，每处漏浆长度≤300 mm。
4	表面蜂窝、麻面		深度≤10 mm，每处面积≤100 cm <sup>2</sup> 。
5	粘模与剥落		不得出现粘模和剥落现象。
6	混凝土与法兰盘结合面	空洞和蜂窝	不允许。

#### 6.3.2 修补

井壁若出现外观质量缺陷，必须予以修补，对宽度大于 0.2 mm 的裂缝以灌浆修补，其他缺陷以树脂胶泥修补。修补后的井壁外观质量应满足表 2 所列指标的要求。

### 6.4 尺寸偏差

井壁尺寸应符合本标准规格或设计图纸的要求。尺寸偏差应符合表 3 的规定。

表3 尺寸允许偏差

序 号	检查项目	允许偏差
1	节高	±8 mm
2	内径	±20 mm
3	厚度	0~+20 mm
4	内壁母线相对下口平面垂直度	≤1‰
5	上下端面平行度	±10 mm

### 6.5 防护

井壁的外露钢制件部分应采用防腐材料加以保护。

7 试验方法

7.1 混凝土抗压强度

7.1.1 试件的制备

每班或每拌制不大于 100 m<sup>3</sup> 同配比的混凝土拌和料应制作不少于 3 组试件，用于测定混凝土的脱模强度、起吊强度、28 d 抗压强度或备用。

7.1.2 混凝土抗压强度试验

7.1.2.1 混凝土抗压强度应按 GB/T 50081 的规定进行测定。用于混凝土强度等级检验的 28 d 的抗压强度试件，应采用标准养护的方式养护，检验井壁混凝土脱模强度和起吊时混凝土强度的试件其养护条件应与井壁相同。

7.1.2.2 井壁取芯的混凝土抗压强度试验应按 CECS03 的规定进行，采用取芯的方法时，在井壁上部浇灌口处取芯，取芯后在取芯处用高于设计强度一个等级的混凝土填充密实。

7.2 外观质量的检验

外观质量检查工具和检查方法见表 4。

表4 外观质量的检查工具和检查方法

序号	检查项目		检查工具和检查方法	测量工具分度值 mm
1	表面裂缝		用 20 倍读数放大镜测量裂缝宽度，精确至 0.01 mm，用钢直尺或钢卷尺测量裂缝最大长度。	0.01
2	浮渣、露石		目测。	—
3	漏浆		长度用钢卷尺测量，精确至 1 mm。	1
			深度用深度游标卡尺测量，精确至 0.1 mm。	0.1
4	表面蜂窝、麻面		长度用钢卷尺测量，精确至 1 mm，深度用深度游标卡尺测量，精确至 0.1 mm。	0.1
5	粘模与剥落		目测。	—
6	混凝土与法兰盘结合面	空洞和蜂窝	目测。	—

7.3 尺寸偏差

尺寸偏差的试验方法见附录 A、附录 B、附录 C、附录 D。

8 检验规则

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.1 出厂检验

8.1.1 检验项目

检验项目包括井壁的混凝土抗压强度、外观质量和尺寸偏差，见表 5。

表5 出厂检验的检验项目及抽样数量

序号	质量指标	检查项目		检查数量	备注
1	混凝土抗压强度	28d 混凝土抗压强度值		每节不少于 1 组试件	—
2	外观质量	表面裂缝		逐节检验	逐节检查
3		浮渣、露石		逐节检验	逐节检查
4		漏浆		逐节检验	逐节检查
5		表面蜂窝、麻面		逐节检验	逐节检查
6		粘模与剥落		逐节检验	逐节检查
7		混凝土与法兰盘结合面	空洞和蜂窝	逐节检验	逐节检查
8	尺寸偏差	节高		8 点/节	逐节检查
9		内径		8 点/节	逐节检查
10		厚度		8 点/节	逐节检查
11		内壁母线相对下口平面垂直度		8 点/节	逐节检查
12		端面平行度		8 点/节	逐节检查

8.1.2 抽样、检验

出厂检验的抽样数量为每班一节，见表 5。

检验项目包括主控项目和一般项目。主控项目为 28 d 混凝土抗压强度，一般项目为井壁外观质量和尺寸偏差检验，共包含 11 个子项目，井壁外观质量和尺寸偏差应逐节检查。

8.1.3 判定规则

8.1.3.1 主控项目

混凝土抗压强度的检验与评定应符合 GB/T 50107 的规定，当井壁混凝土 28 d 抗压强度不小于设计强度时，主控项目为合格。

当井壁混凝土 28 d 抗压强度试件检测值小于设计强度时，可以检验备用的井壁混凝土试件 28 d 抗压强度。若不小于设计强度时，主控项目判定为合格；若备用的混凝土 28 d 抗压强度试件强度检测值仍小于设计值时，应对井壁实体进行取芯，检验井壁取芯的混凝土抗压强度，若检测值不小于设计值，则主控项目判定为合格，如仍不合格，判定该井壁不合格。

8.1.3.2 一般项目

外观质量符合表 2 要求，且尺寸偏差的子项目有不少于 75% 以上测点符合表 3 要求时，一般项目合格。如外观质量或尺寸偏差的子项目仅有少于 75% 测点符合表 3 要求时，一般项目不合格。

8.1.3.3 总判定

- a) 当主控项目和一般项目均合格时，则井壁为合格；
- b) 当主控项目不合格时，判定该井壁不合格。
- c) 一般项目不合格时，应加倍取样进行复检。如复检验结果合格，判定该井壁合格，如仍不合格，判定该井壁不合格。

8.2 型式检验

8.2.1 检验条件

在下列情况下进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转产的试制定型鉴定；
- b) 正式投产后，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 产品停产半年以上恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与最近一次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督部门要求检验时。

8.2.2 检验项目

检验项目包括井壁的混凝土抗压强度、半成品、外观质量和尺寸偏差，见表 6。

8.2.3 批量

由同样材料、同一工艺制成的同一类型的井壁 10 节为一检验批，不足 10 节，也可作为一批。

8.2.4 抽样

型式检验的抽样数量为每批 5 节，见表 6。

表6 型式检验的检验项目及抽样数量

序号	质量指标	检查项目		检查数量	备注
1	混凝土抗压强度	混凝土抗压强度值		不少于 3 组试件	检查 生产记录
2	半成品	钢筋骨架、法兰盘和钢筒		8 点/个	检查生产记录， 逐个检查
3	外观质量	表面裂缝		随机抽取 5 节，逐节检验	逐节检查
4		浮渣、露石		随机抽取 5 节，逐节检验	逐节检查
5		漏浆		随机抽取 5 节，逐节检验	逐节检查
6		表面蜂窝、麻面		随机抽取 5 节，逐节检验	逐节检查
7		粘模与剥落		随机抽取 5 节，逐节检验	逐节检查
8		混凝土与法兰盘结合面	空洞和蜂窝	随机抽取 5 节，逐节检验	逐节检查
9	尺寸偏差	节高		随机抽取 5 节，每节取 8 点	逐节检查
10		内径		随机抽取 5 节，每节取 8 点	逐节检查
11		厚度		随机抽取 5 节，每节取 8 点	逐节检查
12		内壁母线相对下口平面垂直度		随机抽取 5 节，每节取 8 点	逐节检查
13		端面平行度		随机抽取 5 节，每节取 8 点	逐节检查

8.3 判定规则

8.3.1 混凝土抗压强度

根据同龄期批次井壁的混凝土抗压强度检验的原始纪录,按 GB/T 50107 规定评定混凝土抗压强度,超过设计强度时为合格,否则为不合格。

### 8.3.2 半成品

有不少于 75% 以上测点符合表 E.1 要求时,半成品检验合格,否则为不合格。

### 8.3.3 外观质量

符合表 2 要求时,外观质量合格,否则为不合格。

### 8.3.4 尺寸偏差

子项目有不少于 75% 以上测点符合表 3 要求时,尺寸偏差合格。否则为不合格。

## 8.4 总判定

半成品、外观质量和尺寸偏差均符合要求时,则该批井壁为合格。

## 9 标志、运输和保管

### 9.1 标志

成品井壁出厂前,制造厂应对合格的井壁进行标志,具体内容包括:企业名称、产品规格、产品标记、生产日期和“严禁碰撞”等字样。

### 9.2 井壁吊运和存放

井壁吊运和存放要求:

- a) 井壁吊运时应防止损害井壁的外观;
- b) 存放井壁的场地应坚固平整,能承受井壁自重。
- c) 堆放不超过 4 层,宜按井壁下沉施工的顺序堆放。

## 10 出厂证明书

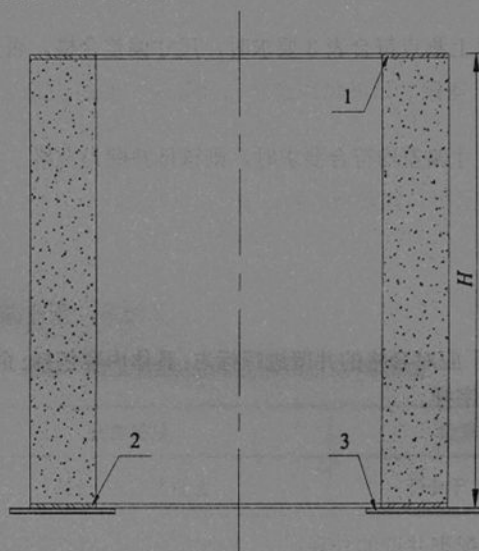
出厂证明书应包括以下内容:

- a) 成品井壁类别、产品规格、编号及执行标准编号;
- b) 外观质量及尺寸偏差检验结果;
- c) 混凝土设计强度等级;
- d) 钢板强度、伸长率;
- e) 钢筋直径、强度;
- f) 井壁生产日期和吊运日期;
- g) 企业名称;
- h) 生产厂质量检验员及检验部门签章。

附录 A  
(规范性附录)  
井壁节高和端面平行度试验方法

A.1 井壁节高和端面平行度试验方法

井壁节高和端面平行度试验方法示意图见图 A.1。



说明:

- 1——上法兰盘;
- 2——下法兰盘;
- 3——基础道轨。

图A.1 井壁节高和端面平行度试验方法示意图

A.2 试验工具及要求

- A.2.1 钢卷尺, 长度不小于井壁节高, 且宜不超过 30 m, 分度值不小于 1 mm。
- A.2.2 测量前需将基础道轨面和上法兰盘面清理干净。
- A.2.3 以井壁基础道轨面作为测量的基准水平面。

A.3 试验方法及结果计算

A.3.1 节高

按对称八个方位、利用钢卷尺自井壁外周垂直测量出基础道轨顶面至上法兰盘顶面的长度, 分别得出井壁节高的 8 个测值  $H_i$ , 精确至 1 mm, 井壁节高偏差  $L$  按公式 (A.1) 计算:

$$L = H - H_i \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中:

$H$ ——井壁节高设计值, 单位为毫米(mm);

$H_i$ ——井壁节高实测值,  $i=1\sim 8$ , 单位为毫米(mm)。

### A. 3. 2 井壁端面平行度

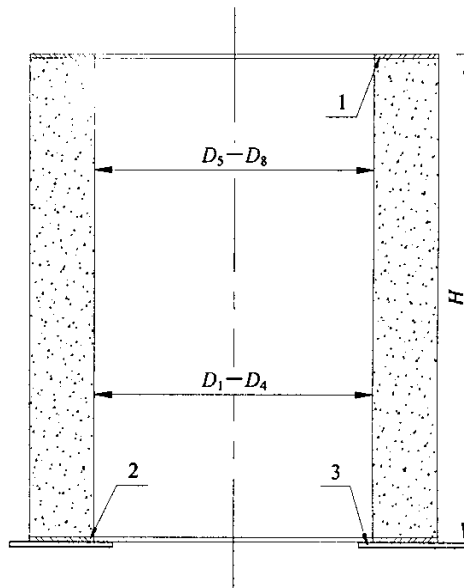
分别计算节高的 8 个测值  $H_i$  与节高的 8 个测值的平均值之差, 得出井壁端面平行度偏差  $L'$ , 按公式(A. 2)计算:

$$L' = H_i - \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 H_i \dots\dots\dots (A. 2)$$

附 录 B  
(规范性附录)  
井壁内径试验方法

B.1 井壁内径试验方法

井壁内径试验方法示意图见图 B.1。



说明:

- 1——上法兰盘;
- 2——下法兰盘;
- 3——基础道轨。

图B.1 井壁内径试验方法示意图

B.2 试验工具及要求

- B.2.1 钢卷尺, 长度不小于井壁内径, 且宜不超过 30 m, 分度值不小于 1 mm。
- B.2.2 测量前需将基础道轨面和内壁清理干净。
- B.2.3 内径两端测点应具代表性, 应避开有外观缺陷部位。

B.3 试验方法及结果计算

- B.3.1 按井壁上、下部各均匀对称布置四个测点。
- B.3.2 将钢卷尺零点紧贴内壁测点, 将钢卷尺沿测点对径位置内壁进行小范围的水平弧线移动, 得出的长度最大值即为井壁内径。



B.3.3 按上述方法分别测量出井壁内径  $D_1 \sim D_4$  和  $D_5 \sim D_8$ , 精确至 1 mm。井壁内径偏差值  $D'$  按公式 (B.1) 计算:

$$D' = D - D_i \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

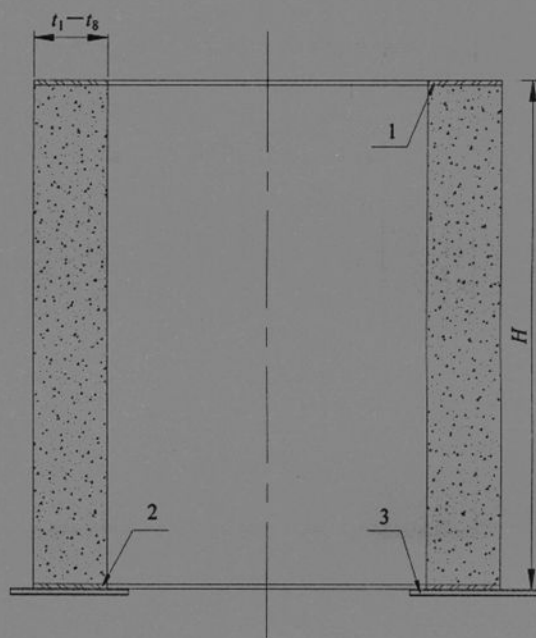
$D$ ——井壁内径设计值, 单位为毫米 (mm);

$D_i$ ——井壁内径的实际测值,  $i=1 \sim 8$ , 单位为毫米 (mm)。

附录 C  
(规范性附录)  
井壁厚度试验方法

C.1 井壁厚度试验方法

井壁厚度试验方法示意图见图 C.1。



说明:

- 1——上法兰盘;
- 2——下法兰盘;
- 3——基础道轨。

图C.1 井壁厚度试验方法示意图

C.2 试验工具及要求

- C.2.1 钢卷尺, 长度不小于壁厚, 且宜不超过 5 m, 分度值不小于 1 mm。
- C.2.2 上法兰盘面清理干净, 以便于测量。
- C.2.3 井壁上端内外壁测点应具代表性, 应避开有外观缺陷或局部胀模部位。

C.3 试验方法及结果计算

- C.3.1 在井壁上端面沿内壁均匀对称布置八个测点。

C.3.2 将钢卷尺零点紧贴内壁测点，自测点沿径向量测至外壁的长度，分别得出井壁的厚度  $t_i$ ， $i=1\sim 8$ ，精确至 1 mm，井壁厚度偏差  $T$  按公式 (C.1) 计算：

$$T = t_i - t \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

$t$ ——井壁厚度设计值，单位为毫米 (mm)；

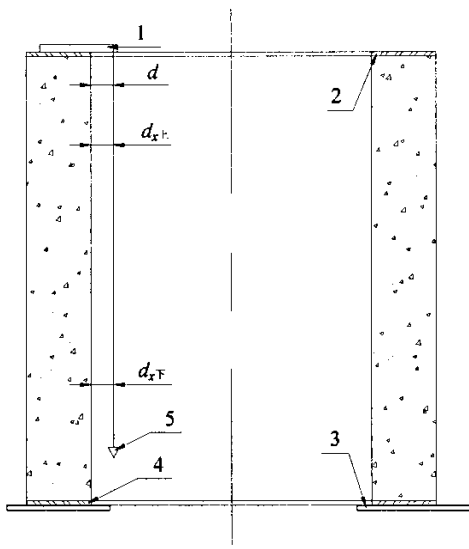
$t_i$ ——井壁厚度的实际测值， $i=1\sim 8$ ，单位为毫米 (mm)。

附录 D  
(规范性附录)

井壁内壁母线相对下口平面垂直度试验方法

D.1 井壁内壁母线相对下口平面垂直度试验方法

井壁内壁母线相对下口平面垂直度试验方法示意图见图 D.1。



- 说明：
- 1——圆木棒；
  - 2——上法兰盘；
  - 3——基础道轨；
  - 4——下法兰盘；
  - 5——线垂。

图D.1 井壁内壁母线相对下口平面垂直度试验方法示意图

D.2 试验工具及要求

- D.2.1 钢卷尺，长度宜不超过 3m；平直的圆木棒或金属棒，直径宜为 20 mm~30 mm，长度略大于井壁厚度；0.5 kg 线垂；细尼龙线或细棉线，长度不小于井壁节高。
- D.2.2 内壁及上法兰盘面清理干净，以便于测量。
- D.2.3 井壁内壁测点应具代表性，应避免有外观缺陷和模板接缝部位。

D.3 试验方法及结果计算

- D.3.1 沿井壁上端面均匀对称布置八个测点。

D.3.2 将圆木棒置于井壁上端面并用重物压实，圆木棒一端伸出内壁。

D.3.3 将线垂利用细线拴在圆木棒伸出内壁的一端，线距内壁  $d$  为 100 mm~200 mm，线垂端距下法兰盘不宜小于 300 mm。

D.3.4 利用钢卷尺分别量测细线与井壁上、下部位内壁距离  $d_{x\uparrow}$  和  $d_{x\downarrow}$  ( $x$  为 1~8)。

D.3.5 井壁内壁母线相对下口平面垂直度  $L'$  按公式 (D.1) 计算：

$$L' = \frac{d_{x\uparrow} - d_{x\downarrow}}{H} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

$d_{x\uparrow}$ ——垂线距井壁上内壁距离， $x$  为 1~8；

$d_{x\downarrow}$ ——垂线距井壁下内壁距离， $x$  为 1~8；

$H$ ——井壁节高设计值。

附 录 E  
(资料性附录)  
一般要求

E.1 结构要求

- E.1.1 井壁的结构设计应符合 GB 50068、GB 50010、GB 50384 等规定，宜增加井壁厚度、钢筒板厚度或提高混凝土设计强度等级，以获得合理的井壁结构。
- E.1.2 井壁结构按所受地压进行设计，并须考虑附加竖向荷载对井壁的影响，井壁底按井壁安装时所受内外压力差进行设计。井壁设计应根据荷载变化，沿井筒全深分段进行。
- E.1.3 井壁设计的地压值，表土段一般采用 1.2 倍静水压强，基岩段一般采用 1.0 倍静水压强。
- E.1.4 井壁底部宜选用削球壳、半球壳和半椭圆旋转厚壳等结构形式。
- E.1.5 井壁节高应按起吊提升设备能力确定，节高不宜小于 3 m，且不宜大于 6 m。
- E.1.6 钢筋混凝土井壁环向钢筋间距不宜小于 180 mm，竖向钢筋间距不宜小于 200 mm。竖向钢筋两端应与井壁法兰盘上的焊筋板焊接连接。
- E.1.7 复合井壁的内钢板筒应设置锚卡和直径 15 mm~20 mm 的泄水孔，孔间距不应大于 2.5 m。
- E.1.8 井壁采用法兰连接，每一井壁均应设法兰盘。井壁上法兰盘应预留混凝土浇灌口和起吊环安装口，井壁下法兰盘内缘和上法兰盘内外缘应留一定数量的螺栓孔，需要节间注浆的井壁下法兰盘应预留不多于四个节间注浆孔。
- E.1.9 井壁应设置起吊环，起吊环的个数以 16 个为宜。

E.2 焊接要求

- E.2.1 法兰盘焊接可采用手工电弧焊、电阻焊或埋弧焊，钢板筒焊接宜采用自动埋弧焊或二氧化碳气体保护焊。
- E.2.2 焊缝焊完后应及时清理，不得有砂眼、气泡、裂缝等质量缺陷。
- E.2.3 对于施焊引起的局部变形，应及时加以矫正。

E.3 钢筋骨架

- E.3.1 允许用手工绑扎和焊接等方法制作钢筋骨架，其形状尺寸应符合设计要求，表面应洁净无损伤。
- E.3.2 受力钢筋接头的搭接长度和位置，应符合 GB 50010，GB 50204 规定。
- E.3.3 钢筋的焊接质量，应符合 JGJ 18 的规定。
- E.3.4 绑扎和焊接的钢筋骨架，不得有松脱和开焊。钢筋间距的允许偏差应符合表 E.1 的规定。

表E.1 钢筋间距的允许偏差 单位为毫米

序号	项 目	允许偏差
1	环向钢筋	±15
2	竖向钢筋	±15
3	井壁底环向和径向钢筋	±10
4	受力钢筋保护层厚度	±5

E.3.5 井壁吊环应采用热轧碳素圆钢制作，严禁冷弯加工。

#### E.4 法兰盘和钢筒

E.4.1 弧形加工件弦长大于 1.5 m 时，应用弦长不小于 1.5 m 的弧形样板检查；弦长小于 1.5 m 时，应用与零件弦长相等的弧形样板检查，样板与被检查件的间隙不得大于 2 mm。

E.4.2 法兰盘组焊要求：

- a) 环形底板组焊时，两板边缘的高差不得大于 1 mm；
- b) 隔水圈板和焊筋板的焊接必须垂直于法兰盘面，垂直度允许偏差 4 mm，圈径必须符合设计尺寸，允许偏差  $\pm 5$  mm。

E.4.3 法兰盘内径不应小于设计尺寸，也不应大于设计尺寸 10 mm；宽度允许偏差  $\pm 5$  mm。

E.4.4 法兰盘必须成对钻孔和存放，螺栓孔位置偏差不应大于 2.5 mm。

E.4.5 法兰盘应冲有十字线标记点，每对法兰盘标记的偏差不应大于 2 mm。

E.4.6 钢筒焊缝尺寸和外观质量应符合设计要求和 GB 50205 的有关规定。

E.4.7 钢筒的几何尺寸应符合下列要求：

- a) 钢筒直径不得小于设计尺寸，也不得大于设计尺寸 10 mm；
- b) 筒母线相对于下口面的垂直度不得大于 0.8‰；
- c) 上下两端面平行度允许偏差为 8 mm。

E.4.8 法兰盘和钢筒的几何尺寸的试验方法可参考附录 A、附录 B、附录 D。

#### E.5 井壁混凝土

E.5.1 井壁混凝土浇筑可采用振动工艺成型，若使用自密实混凝土则可使用免振捣工艺成型。

E.5.2 混凝土配合比设计应按 JGJ 55 的规定，高强混凝土配合比设计应符合 CECS 104 的规定要求，高强混凝土井壁应根据环境条件和混凝土的温升情况，进行温控防裂设计计算，确定合适的配合比并提出井壁混凝土的温控防裂措施。使用外加剂配制混凝土时应满足 GB 50119 的规定。

E.5.3 井壁应采用自然养护、蒸汽养护等方法进行养护。采用自然养护时，应在井壁脱模后覆盖保护材料，防止混凝土过度失水；养护时应对混凝土内外温差进行控制，防止裂缝产生。夏季采用洒水养护时，应待井壁表面温度与周围环境温度接近时方可进行，适时洒水养护时间不少于 3 天；冬季混凝土应保证在正温下养护，若采用蒸汽养护时，养护设施内的最高升温速率不应大于 22℃/h。

中 华 人 民 共 和 国  
建 材 行 业 标 准  
预 制 混 凝 土 井 壁  
JC/T 2091—2011

\*

中国建材工业出版社出版  
建筑材料工业技术监督研究中心  
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
地矿经研院印刷厂印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 49 千字  
2012 年 5 月第一版 2012 年 5 月第一次印刷  
印数 1—600 定价 38.00 元  
书号:155160·089

\*

编号:0778



JC/T 2091—2011

---

网址:www.standardcnjc.com 电话:(010)51164708  
地址:北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编:100024  
本标准如出现印装质量问题,由发行部负责调换。