ICS 23.040.99
J 31

CFA

中　国　铸　造　协　会　标　准

T/CFA 02010206-1--2016

球墨铸铁井盖、箅子及附件

Covers, gratings and accessories made of ductile iron

公　告　稿

2016 - 12 - 12 发布　　2017 - 02 - 28 实施

中国铸造协会　发　布

目　　录

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义、符号和简略术语 1
4　分类 5
5　材料及性能 6
6　设计要求 7
7　技术要求 11
8　试验方法 13
9　检验规则 16
10　标记和质量证明书 19
11　包装、运输和贮存 20
附录 A（资料性附录）安装建议 21
附录 B（资料性附录）井盖或箅子用橡胶垫片 技术要求 24
附录 C（规范性附录）不平稳性试验 26
附录 D（资料性附录）井盖防滑试验的说明 28
附录 E（规范性附录）残余变形试验 29
附录 F（规范性附录）承载能力试验 32
附录 G（规范性附录）井盖板或箅板在井座或井（箅）圈内稳固性试验 33
附录 H（资料性附录）井盖和箅子的主要结构型式、尺寸 37
参考文献 40

STANDARDS PRESS OF CFA

前　言

本标准按照 GB/T 1.1 《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》的规定起草。

本标准由中国铸造协会铸管及管件分会提出。

本标准由中国铸造协会归口。

本标准负责起草单位：泽州县金秋铸造有限责任公司、西安水务（集团）规划设计研究院有限公司、邯郸市虹光铸造有限公司、邯郸群山铸造有限公司、长沙金龙铸造实业有限公司、山西源盛铸锻实业有限公司、铸管及管件分会。

本标准参加起草单位：邯郸市聚丰铸造有限公司、河北科力铸造有限公司、易县和平铸造有限责任公司、鸡泽县金诚精密铸造有限公司、邯郸市利安铸造有限公司、鸡泽县会旺铸造有限公司、鸡泽县懿煌铸造有限公司、中澜橡塑制品有限公司。

本标准主要起草人：闫军顿、秦康盛、胡家骢、王志强、秦本波、薛纪二、常应祥、黄　龙、陈　立、赵利强、赵银山、赵增礼、张　帆、刘　滨。

本标准参加起草人：尚洪亮、张金岭、曲　峰、赵少波、姜现芝、赵宁存、赵信杰、赵宁冉、吴仁贵、杨志奎、童　攀、常　斌、周　赞、李　鑫、李树群、张凤清、王　威、武惠敏、董现刚、陈　磊、裴会斌、李彦旗、兰和平、李双峰、谢建国、王清改、胡军平、张　令、张运起、陈利安、陈　凯、李　旭、董兵开。

本标准于 2016 年 12 月 12 日首次发布。

球墨铸铁井盖、箅子及附件

1 范围

本标准规定了球墨铸铁井盖、箅子及附件的术语和定义，分类，材料及性能，设计要求，技术要求，试验方法，检验规则，标记和质量证明书，包装、运输和贮存。

本标准适用于以安装在室内、建筑物内、绿地/绿化带、人行道、交通道路、停车场、港口码头、机场区域的井盖和箅子。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验

GB/T 231.1 布氏硬度试验

GB/T 1348 球墨铸铁件

GB/T 5611 铸造术语

GB/T 6414 铸件 尺寸公差与机械加工余量

GB/T 23858 检查井盖

GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准

CJ/T 3012 铸铁检查井盖

ISO 868 可塑性和坚硬性——用硬度计测定压痕硬度(肖氏硬度)

ISO 7500-1 金属材料 用静态单轴试验机测定
第 1 部分：拉伸/压缩试验机 力测量系统的测定和校准

3 术语和符号

为方便本标准使用，采用了下列术语和定义、符号和简略语。

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

球墨铸铁 ductile iron

铁液经过球化处理而不是在凝固后经过热处理，使石墨大部或全部呈球状、有时少量为团絮状的铸铁。

3.1.2

井盖 manhole cover

井盖由井盖板与井座组成。

3.1.3

井座 frame

承载(支撑)、容纳和固定井盖的框架(圆形、长方形等形状)。

3.1.4

井盖板 plate cover

安放在井座里、可开启的、不以排水为目的盖子。

3.1.5

箅子 grating

箅子由箅板与井（箅）圈组成。用于排除地面水。

3.1.6

井（箅）圈 grating frame

承载(支撑)、容纳和固定箅板的框架(圆形、长方形等形状)。

3.1.7

箅板 grating plate

安放在井圈里、以排除地面水为目的格栅式盖子。

3.1.8

凹箅子 concaving grating

箅子的一种，指表面下凹超过 5 mm 的箅子。

3.1.9

附件 accessory

在井座、井盖/箅子上配合使用的元器件。如铰链、锁紧附件等。

3.1.10

通气孔 vent

井盖上用以通气的开孔。

3.1.11

污物收集器 dirt collector

用于收集污物的可移动构件。

3.1.12

支承面 seating

井盖或箅子与井座的接触面。

3.1.13

公称尺寸 nominal size

指井盖板或箅板的直径或边长(长×宽)。

3.1.14

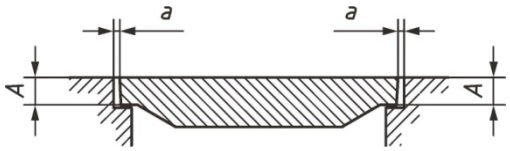
井座高度 frame depth

井座的上顶面与支承面之间的距离。

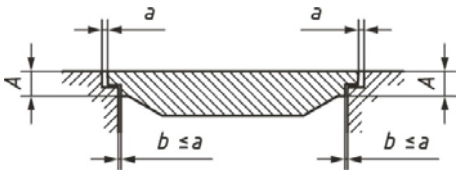
3.1.15

嵌入深度 A(mm) depth of insertion

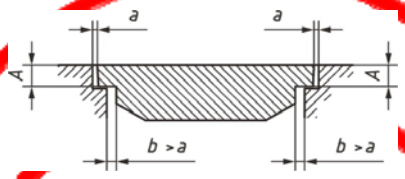
井座上顶面至井盖或箅子底面之间的立面配合深度。



a）无台阶的井盖/算子



b）有台阶的井盖/算子(当 b≤a 时)



c）有台阶的井盖/算子(当 b>a 时)

图 1　嵌入深度示意图

3.1.16

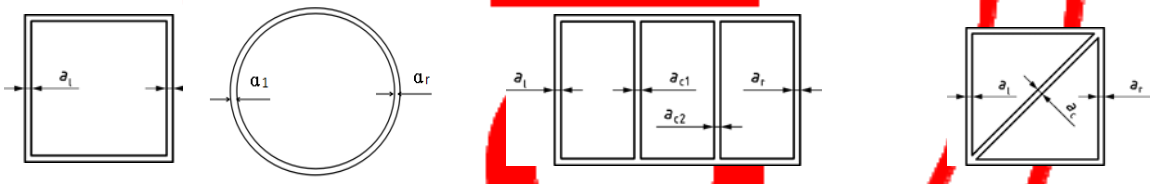
总间隙 $\Sigma\alpha$ (mm) total clearance

井座与箅子/井盖相邻部件之间、各个体最大间隙的总和。

注 1：见图例见图 2 的 a)、b)和 c)。

注 2：图解 a_l 左间隙，a_c 中部间隙，a_r 右间隙。

$\Sigma a = a_l + a_r$　　$\Sigma a = a_l + a_{c1} + a_{c2} + a_r$　　$\Sigma a = a_l + a_c + a_r$



a)　　b)　　c)

图 2　总间隙示意图

3.1.17

井座承载面积(mm²)　bearing area for frame

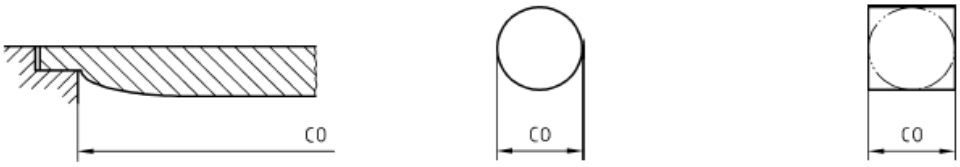
井座下底面与土建基础部分的接触面积。

3.1.18

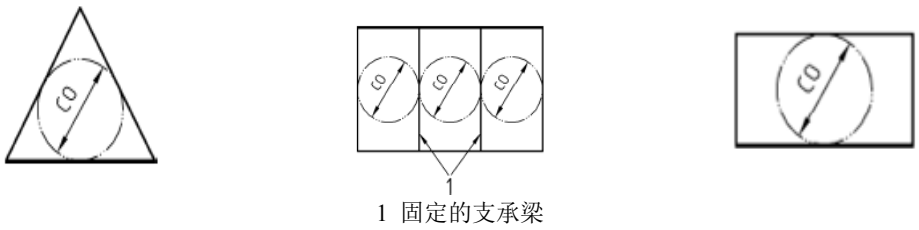
有效孔径 *CO*　clear opening

井座开孔面积的最大内切圆直径，表示为 *CO*。

注：图例见图 3 的 a)至 f)。



a)　　b)　　c)



d) e) f)

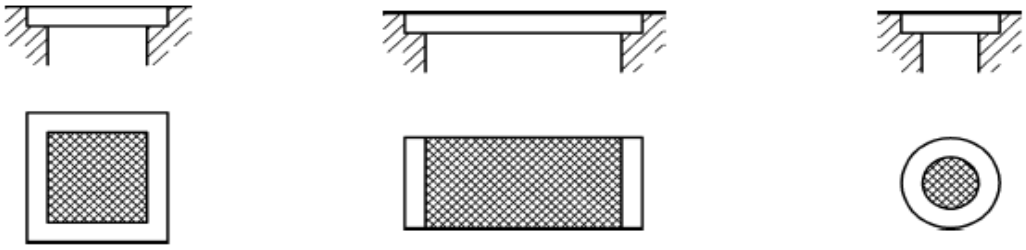
图 3 有效孔径 *CO* 的示意图

3.1.19

有效开孔面积(mm²) clear area

井座支承面之间无障碍区域。

注：无障碍区域图例，见图 4 的 a)至 c)阴影区域。如果井座支承面之间的区域被有功能的区域所隔断，如:排水区域，污物存储区域，预留进入人孔的区域，用作铰接、锁紧、安全系统的空间区域；这些功能区域在计算单位面积时不予考虑。



a) b) c)

图 4 有效孔径面积的示意图

3.1.20

排水面积(mm²) waterway area

有效的排水面积。

3.1.21

安全性能 securing feature

是井座或井盖板、箅板不可分割、并在制造过程中加装上的具有安全特性部件，用于保证在交通环境下井盖板或箅板应(能)安全的保留在井座内，防止其不合理的移动、弹出或意外开启。

注：包括螺钉、螺栓、弹簧锁闩等。

3.1.22

单位面积质量(kg/m²) mass per unit area

井盖或箅子的总质量(以 kg 计)除以有效开孔面积(以 m² 计)。

3.1.23

缓冲装置 cushioning equipment

井盖/箅子添加的卡簧等装置，应达到防弹起和静音效果。

3.1.24

试验载荷 F_t(kN) test load

施加于井盖、箅子上用于测试承载能力的载荷。

3.1.25

残余变形载荷 F_p　permanent set load

施加于井盖、箅子上、用于测试残余变形的载荷(F_p=2/3 F_t)。

3.1.26

行人区域　pedestrian area

人员行走和非机动车辆通行区域。

3.1.27

锁紧装置　locking device

为防止井盖板、箅板未经许可提升、随意开启而增加的装置。

3.1.28

升降可调式井座(框)　adjustable lift/rall frame

一种设计成法兰上置的，可随路面沉降而调整的井座(框)。

3.1.29

井盖充填物　fillings for cover

井盖中使用的充填物料，以增加井盖的稳固性。

3.2

符号和简略语　symbols and abridged terms

P_b　井座承载压力。

USRV　未磨光表面防滑数值。

4　分类

4.1　分类依据

本标准的井盖、箅子按试验载荷、适用场地、形状和用途以下分类。

4.2　按试验载荷分类

井盖、箅子按试验载荷分为下列等级：A 15、B 125、C 250、D 400、E 600 和 F 900，见表 1。

表 1　试验载荷

级别	A 15	B 125	C 250	D 400	E 600	F 900
F_t 试验载荷 kN	15	125	250	400	600	900

4.3　按使用场地分类

4.3.1　按使用场地分类的井盖、箅子分为下述 1～6 组，见表 2 和图 5、图 6。

表 2　井盖、箅子按使用场地的分类

组别	选用级别	使用场合
第一组	A 15 级	仅用于绿地/绿化带、行人和自行车通行的区域。
第二组	B 125 级	行人区和类似区域、小型客车、载重量小于 2 t 的货车、停车场或停车台。
第三组	C 250 级	用于道路两侧路缘沟渠的排水井/沟，从边缘端开始量测距离，这些沟渠的位置，到行车道最大距离为 0.5 m，到行人道最大距离为 0.2 m。

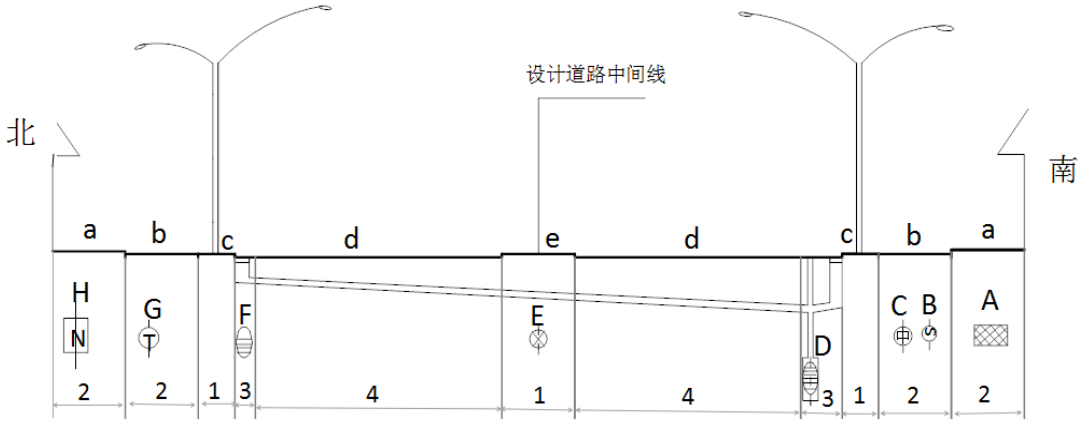
STANDARDS PRESS OF CFA

续表 2

第四组	D 400 级	行车道，硬路肩和停车区，适用于所有型号车辆行驶的道路。
第五组	E 600 级	承受高轮压载荷的区域，如码头、机场区域。
第六组	F 900 级	承受特别高轮压载荷的区域，如机场区域。

注：井盖的使用级别应保证使用的可靠性；保证井盖的正确地安装，以及组合件(井座和箅板、井盖板)要求的性能。

4.3.2 各组别井盖、箅子安装场地位置见图 5，应限于第 1、2、3 和 4 组区域。



图示说明： 1-第一组 2-第二组 3-第三组 4-第四组
a-人行道 b-非机动车道 c-侧分带 d-机动车道 e-中央分隔带
A-电信 B-燃气 C-再生水 D-设计雨水 E-给水 F-设计污水 G-热力 H-电力

图 5 道路横断面管位图

注：安装建议见附录 A。

4.4 按形状分类

井盖、箅子按形状分为：圆形、正方形、长方形和三角形。

4.5 按用途分类

4.5.1 井盖按用途分为：检查井盖、阀门井盖、水表井盖、电力井盖和消防井盖。

4.5.2 箅子的用途仅为排水。

5 材料及性能

5.1 主体材料

5.1.1 球墨铸铁井盖和箅子的主体材料应符合 GB/T 1348 规定的要求。材质牌号宜在 QT 500-7、QT 450-10、QT 600-3 和 QT 700-3 中选择；或由供需双方商定其他牌号的球墨铸铁。

5.1.2 不同牌号或材质的组件装配组合的产品级别应按其中最低级别的组件限定，并以此进行标识。

5.2 力学性能

常用(铸态)的、球墨铸铁单铸试样的力学性能见表 3。

表 3　铸态常用的、球墨铸铁单铸试样的力学性能

牌号	抗拉强度 R_m /MPa ≥	抗拉强度 $R_{p0.2}$ /MPa ≥	断后伸长率 A (%)≥	布氏硬度 HBS	组织中主要组成物
QT450-10	450	310	10	160～210	铁素体
QT500-7	500	320	7	170～230	铁素体＋珠光体
QT600-3	600	370	3	190～270	珠光体＋铁素体
QT700-2	700	420	2	225～305	珠光体

5.3　防腐蚀性能

球墨铸铁井盖和箅子应适合在潮湿和干燥环境下使用；以及在有轻微化学腐蚀环境，即在生活污水、工业废水、大多数自然土壤和地下水环境下使用；避免有害的电化学或电流腐蚀。如果使用条件恶劣必须采用附加的防腐措施，由供需双方商定。

5.4　涂覆材料

涂覆材料应符合使用场地的环保规定和/或无毒、无味物质的规定。仅为美观做的涂覆不能作为防腐措施。必要时应由供需双方商定特种涂覆。

5.5　井盖充填物

5.5.1　充填物应适用于球墨铸铁井盖。

5.5.2　充填材料应符合用户对于混凝土或路面铺设材料的性能要求；或符合充填材料相应国家标准。

5.6　井座填充材料

球墨铸铁井座(框)与混凝土组合边框的混凝土压缩强度应高于 GB/T 50107 － 2010 国家标准规定的 C 30/C 35 牌号要求。混凝土的浇筑和养护温度和湿度应符合规范要求。

5.7　垫片材料

对井盖上使用的橡胶垫片力学性能要求见附录 B。

6　设计要求

6.1　井盖通气孔

对于有通气孔的井盖，通气孔面积应符合表 4 要求，尺寸应符合表 5 规定。

表 4　通气孔面积

有效孔径 CO	通气孔面积　mm^2
≤ 600 mm	≥有效孔径的圆面积的 5 %
＞ 600 mm	≥1.42×10^4

表 5　通气孔尺寸

级别	槽孔尺寸　mm		圆孔直径 mm
	长度	宽度	
A 15 和B 125	≤170	18～25	Φ18～Φ38
C 250 至F 900	≤170	18～32	Φ30～Φ38

6.2　人员进出的井座有效孔径

人员进出的井座有效孔径不应小于 600 mm。

6.3　嵌入深度

D 400、E 600 和F 900 井盖的嵌入深度不应小于 50 mm；有 6.6.1 a)安全性能的井盖除外。

6.4　间隙

6.4.1　总间隙Σa（mm）

不同数量的井盖或箅子组合总间隙Σa（见 3.1.16 图 2）应符合下列表 6 要求：

表 6　井盖或箅子组合总间隙

数量 （个）	有效孔径 $C0$ （mm）	总间隙Σa （mm）	间隙 a_1， a_c， a_r（mm）	安全性能
1 或 2	≤ 400	≤ 7		
≥ 3	＞ 400	≤ 9	≤5	有
		≤15		无

6.4.2　铰链周围的缝隙

6.4.2.1　井盖或箅子的铰链边呈圆弧边。其与相近的井座之间形成的缝隙量不能超过 13 mm。

6.4.2.2　测量缝隙的方法见图 7：用 170 mm× 170 mm× 20 mm 量规平行于井座、垂直插入缝隙；缝隙应不得超过表 7 给出的槽孔最大尺寸。

6.4.2.3　井盖或箅子的两个铰链之间的槽孔不应超过表 7 给出的尺寸。图 6 中尺寸单位为毫米。

示图：

1　井座

2　量规

3　井盖或箅子

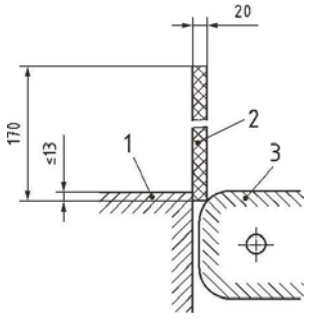


图 6　量规检测间隙图示

6.5　井座的适配性

6.5.1　所有级别的井盖、箅子应保证与井座的适配性。适配性应通过装配来调整。

6.5.2　对于D 400 至F 900 级别的井座应在设计/制造时保证使用中无响声和平稳。可通过机加工、

或采用垫层、或三点支承、或弹簧板、或其他恰当的方法达到要求。当按 8.4.5 试验时，井盖、箅子不得因井座采用上述调整措施而使高度发生变化。

6.6 井座内井盖或箅子的固定

6.6.1 井盖或箅子应固定在其井座或井（箅）圈内，满足 4.2 界定的有关预安装场地所要求的条件。应采用以下方法中的至少一种来实现井盖或箅子的固定：

a）紧固部件；

b）单位面积质量；

c）其他方法。

6.6.2 设计所采用的方法都应允许通用工具开启井盖或箅子，除非指定需要额外的锁定系统情况外。井盖或箅子在井座或井（箅）圈内的稳固性应 8.4.6 进行试验；并应注明紧固方法和设计要求。使用场地有特殊规定时，上述紧固井盖或箅子的方法应符合这些规定。

6.6.3 为防止井盖或箅子被擅自拆除、抬走或人为破坏，应按指定要求配备额外的锁紧装置，或由供需双方商定。

6.7 井盖板和箅板的开闭

应保证使用常规工具能有效地开启和关闭井盖板和箅板。

注：这些常规工具不在本标准规定范围内。

6.8 箅子的槽孔尺寸

6.8.1 排水面积

对于所有等级的箅子在确定其槽孔尺寸时应满足水的通过能力。槽孔在有效开孔面积上应均匀分布；排水面积应不得少于有效面积的 30%；供货时应注明具体数值。

6.8.2 槽孔尺寸

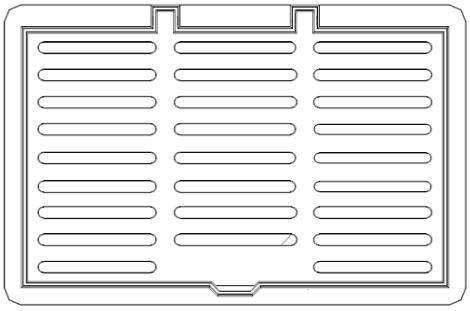
箅子的槽孔尺寸见表 7。C 250 至 F 900 级别的槽孔尺寸应取决于槽的纵向轴线方向与交通方向的关系，见表 7 和图 7。

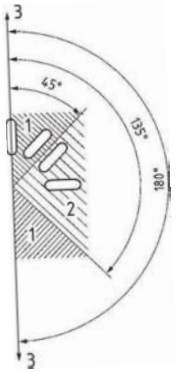
表 7 槽孔尺寸

孔型	开孔位置		级别	宽度[a]（mm）	长度（mm）
直槽孔	按图7 的方位	位置 1 和位置 2	A 15 和B 125	8～18	不限制
				＞18～25	≤170
		位置 1	C 250 至F 900	16～32	≤170
		位置 2	C 250	16～42	不限制
			D 400 至 F900	18～42	不限制
其他形状的槽孔		位置 1 和位置 2	A 15 和B 125	≤25	不限制
		位置 2	C 250 至F 900	≤42	不限制
a：在人行区域和/或人行道路，槽孔宽度可以减至 5 mm。					

注 1：侧开孔的或路边沟渠箅子的排水面积及开孔尺寸，在本标准中不作规定。

注 2：本表中的最小宽度值不适用于紧挨着箅子铰链侧的槽。





图解：

1　位置 1 方位

2　位置 2 方位

3　交通方向

图 7　箅子上槽孔的方位

6.9　污物收集器

设计应保证当污物收集器被污物充满时仍能持续排水和通气。

6.10　井盖板及箅板的定位

设计应保证井盖板或箅板在井座或井（箅）圈内规定的位置。

6.11　井盖板及箅板的平面度

D 400 至 F 900 级井盖板及箅板的上表面(即与轮胎接触表面)平面度公差应在有效孔径的 1 %之内，最大不应超过 6 mm。

6.12　表面状态

按 8.4.13 试验时的井盖板及箅板表面状态应符合 7.6 的要求。特殊要求由供需双方商定。

6.13　井盖的密封

应设计具有密封措施的井盖以防止意外向上的有压水流；井座也应具有牢固的锚固措施。带密封的井盖应能防止或限制以下情况发生：

——臭味逸出；或

——无压地表水进入。

6.14　井座承载面积

确定井座的承载面积的公式是：试验载荷 F_T除以承载压力 P_b。承载压力 P_b不应超过 7.5 N/mm^2，承载压力 P_b按公式(1)计算：

$$P_b = F_T / A_b \qquad (1)$$

式中：

P_b　承载压力　N/mm^2。

F_T　试验载荷　N。

A_b 井座承载面积 mm^2。

6.15 井座高度

D 400、E 600 和 F 900 级井盖的井座高度应大于 100 mm。D 400 级带锚固措施的球墨铸铁井座高度可减至 75 mm。

6.16 带铰接的井盖板和箅板开启角度

带铰接的井盖板和箅板的开启角度相对于地平面不小于 100°，除非配有其他锁定装置。

注：可要求附加规定，以防止井盖板或箅板在安装和使用时意外关闭。

6.17 有充填物的井盖

对球墨铸铁井盖有充填要求的，由供需双方商定。

6.18 防护栅板或双层井盖

6.18.1 井盖下部（井座内）设置防坠落的防护栅板或双层井盖，应采用球墨铸铁材质。防护栅板或双层井盖应具有与井盖同等的使用寿命。

6.18.2 防护栅板或双层井盖整体(包括支柱)应承受大于 1500 N的拉力。防护栅板不允许反向打开。

6.19 防盗要求

井盖的防盗装置由供需双方商定。

7 技术要求

7.1 外观质量

球墨铸铁井盖或箅子整体应完整，不允许有可见的、影响使用的缺陷。井盖板或箅板上表面不应有拱度，井盖板或箅板上与井座或井圈的接触面

7.2 装配互换性

井盖板或箅板与井座或井圈的装配尺寸应符合 GB 6414 的要求，其公差等级不应低于 CT 10 的规定，并保证井盖板与井座、箅板与井圈的互换性。

7.3 承载能力

7.3.1 按 8.3 试验时，有效孔径(CO)≥ 250 mm 的井盖应具有相应级别的承载能力，见表 1。有效孔径(CO)< 250 mm 时，试验载荷应以表 1 值乘以 $CO/250$，但不能低于表 1 中试验载荷值的 0.6 倍。

7.3.2 在试验过程中不允许井盖出现裂纹或脱层。

7.4 残余变形

7.4.1 当按 8.2 试验时，井盖或箅子产生的残余变形不应超过表 8 中数值。

STANDARDS PRESS OF CFA

表 8　允许的残余变形

级别			允许的残余变形　mm								
有效孔径　*CO*			＜300	＜450	＜500	500	600	700	800	900	1000
A 15 和 B 125		采用值计算	*CO*/50 最大值 6.5		*CO*/100						
		计算值	6.0	6.5	—	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
C 250 至 F 900	Ⅰ	采用值计算	采用 6.6 a)或 6.6 c)的安全措施时，按 *CO*/300 计算								
		计算值	最大值 1.0	最大值 1.0	最大值 1.0	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3
	Ⅱ	采用值计算	采用 6.6 b)的安全措施时，按 *CO*/500 计算								
		计算值	最大值 1.0	最大值 1.0	最大值 1.0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0

7.4.2　试验过程中不允许出现肉眼可见的裂纹或脱层。

7.5　重量及偏差

井盖或箅子的重量偏差应在± 5 %以内。

7.6　防滑性能

7.6.1　基本要求

所有井盖应具备防滑性。防滑性通过如下方法获得：

a）井盖板按 7.6.2、箅板按 7.6.3、井座按 7.6.4 要求设计；或

b）井盖板按 7.6.2、井座按 7.6.4 进行试验。

7.6.2　井盖板的防滑性

7.6.2.1 井盖板上表面花纹要求

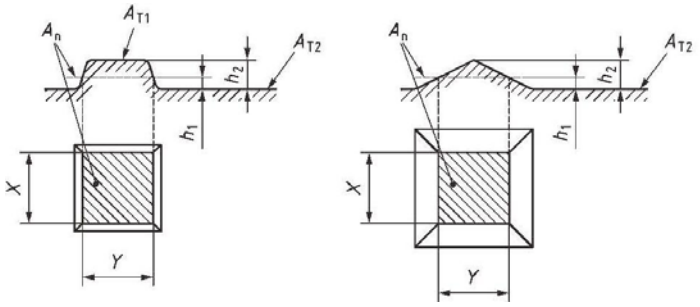
a）表面应有凸起花纹或粗糙构造，允许水流自由排放/散射到周围地区，符合如下的尺寸要求：

——井盖板上表平面要求：对 A 15、B 125 和 C 250 级，凸起高度为 2 mm 至 6 mm；对 D 400、E 600 和 F 900 级，凸起高度为 3 mm 至 8 mm。

——凸起的花纹尽可能均匀地分布在井盖板的所有表面上。

——凸起花纹的总表面积(ΣA_n)不应小于整个表面积(ΣA_{T2})的 10 %，但不大于 70 %。

——任一凸起花纹的表面积，表示为 An，由图 8 确定。



示图：

A_n 在井盖总平面中测到的、单个凸起高度为 h1 的凸起花纹的面积

h_2 凸起花纹的高度

h_1 凸起花纹的最小高度

A_{T1} 凸起花纹的上表面积

A_{T2} 井盖的总表面积

Y 在 A_n 平面量测的凸起花纹长度

X 在 A_n 平面量测的凸起花纹宽度

图 8 凸起花纹面积测量示意图

b) 符合高度要求铸出的商标，也被认为是凸起花纹的一部分，也应保证流水的自由排放/散射。

c) 异形充填井盖的凸起花纹面积设计，由供需双方商定。

7.6.2.2 防滑数值(USRV)的要求和测定

按附录 D 的 D.1 对 7.6.2 的说明执行。

7.6.3 箅板的防滑性

符合 6.8.2 的槽形箅板应能满足防滑要求。对于 A 15、B 125 和 C 250 等级，凸起高度应为 2 mm 至 6 mm；对于 D 400、E 600 和 F 900 等级，凸起高度应为 3 mm 至 8 mm。

7.6.4 井座的防滑性

对于水平有形宽度超过 40 mm 的井座，应采用 7.6.2 防滑要求的井盖板。

7.7 安全措施

7.7.1 在有特定要求的场地，在井盖设计和/或施工时应预先为未成年人设置安全功能和/或装置。

7.7.2 为防止井盖板或箅板被人为移动，应采取下列措施之一：

a) 单个井盖板或箅板的质量；

b) 设置防护网框等安全装置；

c) 锚固措施；或

d) 加装锁紧附件。

7.7.3 在特定要求的场合，井盖设计时应加入未成年人使用物件不能打开的装置(如卡簧、锁紧附件等)。

7.8 井盖板或箅板的移位

供应商应在井盖或箅子加装锚固措施，防止井盖板或箅板因路面塌陷时受车辆运动、冲压以及井框断裂造成的移位或翻起。

8 试验方法

8.1 检验状态

应以工作状态对井盖或箅子做整体试验。先将井盖板或箅板适当地固定在井座内，井座支撑在模

拟工作场地状态的支架上。

注：对于两个或多个三角形井盖板或箅板，供需双方协商做附加试验(见附录 E 的 E.4.2 注)。

8.2 残余变形

井盖或箅子的残余变形按附录 E 进行试验，试验载荷 F_p= 2/3 F_t(F_t在 4.2 表 1 中给出)，无需预加载。残余变形的测量应精确到 0.1mm。

8.3 承载能力

按 8.2 试验后的井盖或箅子都应按附录 F 立即进行承载能力试验，试验载荷 F_t见 4.2 表 1。

8.4 设计要求的验证和测量精度

8.4.1 通气孔

槽形和圆形的通气孔尺寸测量应精确到 1 mm，通气孔面积的测量精确到 100 mm^2。

8.4.2 有效孔径

有效孔径(*CO*)的尺寸的测量应精确到 1 mm。

8.4.3 嵌入深度

嵌入深度(*A*)及缝隙 a 和 b 的测量应精确到 0.5 mm。

8.4.4 缝隙

井盖板或箅板与井座之间的缝隙测量应精确到 0.5 mm，并计算总缝隙($\Sigma\ a$)。铰接周围的缝隙应用 170 mm×170 mm×20 mm 量规检测。

8.4.5 井座的适配性

井座的适配性应符合 6.5 要求。D 400 至 F 900 级别的井座适配性试验按附录 C 进行。

8.4.6 井盖或箅子在井座内的固定

8.4.6.1 C 250 至 F 900 级别的井盖或箅子在井座内的固定按附录 G 进行测试。

8.4.6.2 确定固定方法的检测应按照 G.1.2；对照设计要求对使用功能、所用材料和确定的固定效果做目测检查。

8.4.6.3 按照 采用 6.6.1 b)方式稳固，井盖或箅子重量应精确到 1 %，所计算面积应精确到 100 mm^2。

8.4.7 井盖和箅子的装拆

井盖和箅子的装拆应按照生产商的说明书进行实际的装拆试验。

8.4.8 槽孔尺寸

槽孔在井盖板上的分布情况用目测法检查。排水表面积数值应精确到 100 mm^2。直槽孔的测量值应精确到 1 mm，其他槽孔尺寸用 170 mm×170 mm×20 mm 量规检测。

8.4.9 污物收集器

污物收集器应用目测法检查，以保证排水和通风的畅通。

8.4.10 井盖和箅子的定位

按 6.10 用目测法检查井盖和箅子定位，应检查相应的设计对井盖板和箅板在井座内特定方位的特定用途适用性。

8.4.11 井盖板和箅板的平面度

平面度测量应精确到 0.5 mm。

8.4.12 凹箅子

下凹的最大深度测量应精确到 0.5 mm。

8.4.13 防滑性

井盖、箅子和井座的防滑性，应按照 7.6.2 规定的要求进行。井盖板和箅板的凸起花纹面积应按图纸和相关资料用目测方法、或用测量方法确定，测量值精确到 100 mm^2；应计算出凸起花纹表面积占总表面积的百分比。

8.4.14 井座的承载面积

承载面积应按 6.14 计算方法确定。

8.4.15 井座深度

深度测量值应精确到 1 mm。

8.4.16 开启角度

开启角度测量值精确到 5 °。

8.5 力学性能试验

井盖、箅子的材质应进行力学性能测试。力学性能测试应采用单铸试样。取样方法、取样批次、试样准备(包括试样图形和尺寸)等的测试方法均按 GB/T 1348 规定进行。

8.5.1 拉伸试验

拉伸试验按GB/T 228.1 执行。

8.5.2 布氏硬度

布氏硬度试验按GB/T 231.1 执行。

8.6 金相组织检验

应从单铸试块切取的试样、或按照用户要求在铸件本体上取样，进行金相组织检验。技术要求是：

a) 球化率：控制为 1～3 级；

b) 基体组织中铁素体、珠光体的体积百分数应按 GB/T 1348 中不同牌号要求进行控制；

c）基体组织中碳化物的体积百分数应≤ 2 %。

8.7 未成年人安全

应防止井盖板或箅板被未成年人移动，按附录 G 和有关说明进行检验：

——有效质量，或

——有效拉出力。

9 检验规则

9.1 检查和验收

球墨铸铁井盖和箅子的检验为安全性检验，分日常检验、出厂检验和型式检验。

9.2 日常检验

日常检测分为：原辅材料检验、过程控制检测和成品检验。

a）主要原辅材料检验项目见表 9。

b）过程控制检测项目见表 10。

c）成品检验项目见表 11。

d）模具尺寸检测：新模具试制的首件做全尺寸检测。老模具每批次检测一次。

表 9 主要原辅材料检验项目

序号	检验项目	检验方法	检验频次	文件保存时间
1	铸造生铁	供应商合格证书 [a]	每次送货	1年
2	废钢	供应商合格证书 [a]	每次送货	1年
3	废回炉料	内部质量控制(IQC) [b]	定期	1年
4	球化剂	供应商合格证书 [a]	每次送货	1年
5	75 硅铁	供应商合格证书 [a]	每次送货	1年
6	造型/制芯用新砂	供应商合格证书 [a]和过筛分析	每次送货	1年
7	造型用旧砂	内部质量控制(IQC) [b]	定期	1年
a 供应商合格证书： ——具有质量保证体系的供应商每次送货应进行随机检查 ——没有质量保证体系的供应商每次送货应进行系统控制检查 b IQC－内部质量控制				

表 10 过程控制检验项目

序号	检验项目	检验方法	检验频次	文件保存时间
1	造型/制芯用回用砂	内部质量控制	按规章	1年
2	型砂特性	实验室	每班一次	1年
3	球铁附加物	称重/量测	每一处理包	1年
4	在浇包/炉内熔液的温度	目测/高温计	按内部质量控制	1年
	金属成份分析			
5	－浇铸包	实验室	每一处理包次	5年

续表 10

序号	检验项目	检验方法	检验频次	文件保存时间
6	—连续铸造	实验室	按内部质量控制	5年
7	造型控制	目测	按内部质量控制	—
8	铸造控制	目测	按内部质量控制	—
9	每一浇铸包的持续时间	目测	按内部质量控制	—
	力学性能			
10	—拉伸强度 Rm	实验室	每一炉次	5年
11	—延伸率 A	实验室	每一炉次	5年
12	—布氏硬度 HBW	实验室	每一炉次	5年
	金相组织			
13	—球化率	实验室	每一处理包次	5年
14	—珠光体、铁素体、碳化物量	实验室	每一处理包次	5年
15	其他材料	依据材料标准	依据材料标准	5年

表 11　成品检验项目

序号	分类	检验项目	检验方法	检验频次	文件保存时间
1	外观质量	表面	目测	每个井盖	
2		通风孔尺寸	目测	1:1000	5年
4		有效孔径	测量	1:1000	5年
5		嵌入深度	测量	1:1000	5年
6		总间隙	测量	1:1000	5年
7		井盖板或算板与座配合	测量	1:1000	5年
8		减震垫	测量	1:1000	5年
9		边缘保护	测量	1:1000	5年
10		防护			
11		a)锁定	实验室	类型试验	5年
12		b)设计性能	测量	类型试验	5年
13	设计尺寸及尺寸偏差	排水面积	测量	1:1000	5年
14		槽孔尺寸	测量	1:1000	5年
15		污物收集器	目测	1:1000	—
16		井盖定位	目测	每个组件	—
17		表面状态和平整度	测量	1:1000	5年
18		防滑花纹	测量	1:1000	5年
19		松动和打开	实验室	1:1000	5年
20		密封的人孔盖	实验室	1:1000	5年
21		井座承压面积	测量	1:1000	5年
22		井座深度	测量	1:1000	5年
23		开启角度	测量	1:1000	5年
24		标记	目测	每个井盖	

STANDARDS PRESS OF CFA

续表 11

序号	分类	检验项目	检验方法	检验频次	文件保存时间
25	重量及偏差	井盖或算子重量及偏差	实验室	1:1000	5年
26		井座重量及偏差	实验室	1:1000	5年
27	承载能力	残余变形	实验室	1:100	5年
28		承载能力	实验室	1:100	5年
29	防护装置承载能力	防护装置承载能力	实验室	1:1000	5年
注：表中开启角度为铰接井盖的检验项目。最小通风孔面积为通风井盖的检验项目。					

9.3 出厂检验

球墨铸铁井盖的出厂检验和验收，由供方技术质量监督部门进行。必要时需方或第三方可到供方处进行质量验收。

9.3.1 组批规则

产品是同一规格、同一种类、同一材料牌号在相似条件下生产的井盖或算子。每 1000 套为一批，不足 1000 套也作为一批。

9.3.2 检测项目

a) 井盖或算子的成品检验项目见表 11。

b) 井盖或算子成品的金相组织(本体取样)。

c) 如需方要求，可查询供方该批次井盖或算子的成分分析、力学性能和金相组织的日常检测保存文件。

9.3.3 抽样与检验

a) 从受检批中随机抽样方法。

b) 取样数量：

1) 外观质量、重量和尺寸偏差检验：抽取 5 套井盖或算子，逐套进行检验。

2) 承载能力和防护装置承重能力检验：从受检外观质量、重量和尺寸偏差合格的井盖或算子中抽取 2 套，逐套进行检验。

9.3.4 判定和复验规则

a) 外观质量、重量、尺寸偏差、金相组织、承载能力和防护装置承重能力应全部符合本标准要求，认定该批产品为合格。

b) 如果在检验中有 1 套或某一项目不合格，应按照 9.3.3 抽选取 5 套试样重新进行检验。

c) 如仍有 1 套不符合要求，则该批井盖或算子为不合格。

9.4 型式检验

9.4.1 要求

遇有下列情况之一应进行型式检验：

a）生产满 1 年；
b）新产品生产定型鉴定；
c）产品设计、生产工艺、使用材料变更；
d）出厂检验与上一次型式检验有较大差异；
e）停产后恢复生产；
f）国家质量监督机构提出进行型式检验。

9.4.2 检验项目

a）与出厂检验相同的所有项目。
b）单铸试样(该批次留有)的力学性能。

9.4.3 抽样与检验

a）从受检批中随机抽样方法。
b）取样数量：
1）外观质量、重量和尺寸偏差检验：抽取 10 套井盖或箅子，逐套进行检验。
2）金相组织(本体取样)、承载能力和防护装置承重能力检验：从受检外观质量、重量和尺寸偏差合格的井盖或箅子中抽取 3 套，逐套进行检验。
3）力学性能检验：从该批次留有的单铸试样中抽取 3 套，逐套进行检验。

9.4.4 判定和复验规则

a）外观质量、重量、尺寸偏差、金相组织、承载能力和防护装置承重能力应全部符合本标准要求，认定该批产品为合格。
b）如果在检验中有 1 套或某一项目不合格，应按照 9.3.3 抽选取 3 套试样重新进行检验。
c）如仍有 1 套不符合要求，则该批井盖或箅子为不合格。

9.4.5 不合格处置

型式检验不合格，该产品应立即停止生产。采取措施后应再次进行型式检验，合格后方能正式投入生产。

10 标记和质量证明书

标记和质量证明书填写内容应一致，应具有可追溯性。

10.1 标记

井盖或箅子产品都应有清晰持久的、铸出的标记，标记至少有以下内容：
—— 制造厂名称；
—— 标准号；
—— 公称尺寸；
—— 球墨铸铁材质牌号；
—— 承载能力等级；

—— 用途；
—— 需方要求的标记；
—— 生产年份。

10.2 质量证明书

产品出厂时应附有产品质量证明书。质量证明书至少应包括以下内容：
—— 制造厂名称和商标；
—— 具有唯一性的合格证书编号；
—— 产品名称、规格、用途；
—— 本标准编号；
—— 产品批号；
—— 承载能力等级；
—— 标称重量；
—— 生产质量检验结果；
—— 制造厂检验部门及检验人员签章。

11 包装、运输和贮存

球墨铸铁井盖和箅子及附件的包装、运输和贮存由供需双方协商。

附 录 A
（资料性附录）
安 装 建 议

A.1 概述

井盖或箅子的正确选择和安装，可以增加其使用寿命、降低成本、提高安全可靠性。对井盖或箅子的安装规范应列在说明书中。对使用场地的条件应有更详细的使用要求。

A.2 井盖或箅子的选择和安装位置

——应由工程设计人员选择合适级别的规格产品，并设定井盖或箅子的安全安装位置。

——设计人员应尽量避开重型车辆碾压的位置设置井室，必要时应进行井座承载基础的设计；应负责任地预测出安装场地将来的交通条件，选择合适级别的规格产品。

A.3 安装前的准备

安装前应检查如下项目：

——核对井盖或箅子的类型、尺寸和构造是否符合设计标准、检查井盖或箅子的外观质量，检查有无损坏、裂纹等现象；

——核对井盖或箅子的尺寸是否满足地下井安装或排水沟的要求；井盖或箅子的级别是否合适于安装场地；井盖或箅子应与井座完全相配；井口、加固井圈、井框必须吻合；

——井盖或箅子是否符合按特殊方向安装的要求；

——井盖或箅子应有供应商的标记、用途标识，显示符合本标准和第三方认证标记的要求；

——具有制造商的安装指南；

——应有制造商和检测机构的合格证书。

A.4 操作技能、培训和安装设备

井座的安装应由有技能的、经过培训的工作人员来完成。安装者应保证在安装井盖时所使用的安装设备或工具应：

——能满足施工要求；

——能使井盖或箅子安全地安装；

——不会对井盖或箅子产生损害。

A.5 充填材料

充填材料应严格按照制造商的建议使用。这些材料应满足在普通环境温度下施工要求。

A.6 井座或井（箅）圈地基和处理

应确认：

——井座或井（算）圈周围地基的密实、稳固，应与道路结构层强度一致，并结合紧密；具有承受地面结构有防沉降的支承力，能够承受井座和井座传递过来的荷载。应保证井座或井（算）圈在承受荷载时不会产生倾斜、沉降和移位；

——地基施工前对水准点进行复测，高程系统闭合后方可施工；

——基础（井筒）应采用商品混凝土浇筑；0.5 m 范围内，自井底起用 3:7 灰土回填，夯实至道路结构层，要求密实度≥ 95 %。混凝土养护时间不足时，应采用早强、速凝混凝土；混凝土必须振捣密实并与道路结构结合紧密；

——安装或更换井座或井（算）圈时，也应对井室周围的基础进行整修和加固处理。

A.7 安装

A.7.1 安装要求

——井座或井（算）圈应按制造厂商的要求安装；

——开挖、清除井口位置的面层、基层材料时不得扰动周围路面结构。

——井圈浇筑前，根据实测高程，井口内模应采用定型模板，使井座定位正确、安放牢固、平稳，并保证完整无损；

——如有规定，井座应做加固锚定；

——井盖或算子的上面应与周边倒流表面平齐；安装在其他特殊位置（如绿地等）可高出地平面；

——预埋螺栓不得少于 6 个；无法安装预埋螺栓的，必须采用其它方式加固井框，如膨胀螺栓或钢筋网。

A.7.2 安装实施步骤

A.7.2.1 槽口接缝处准备

——按产品图纸尺寸准备接缝槽口；

——把井盖或算子放到没有裂缝的混凝土上；

——清理接缝槽口上的灰尘、泥土或油脂。

A.7.2.2 底框安装、找平和合拢

——把底框放到接缝槽口上；

——底框放置就位要水平且准确，接口咬合要准(底框不可斜骑在窨井空口上)；

——使用适当的斜楔(例如用桁条吊起)找平底框；

——上模板合拢缝隙；

——对大而轻的底框安装窨井盖板时，要检查安放平整，不要晃动。如有必要，即使是在安装过程中也要停下来先保证安放平整(使用轮胎的内胎，给其充气，是一种方便的操作方式)。

A.7.2.3 固定

——按照供货商的规格参数准备定位固定材料；

——井框、井盖和附件安装必须牢固、平稳，位置正确。应保证完整无损。

——必须采用商品混凝土浇筑；混凝土养护时间不足时，应采用早强、速凝混凝土；混凝土必须振捣密实并与道路结构结合紧密。如果不能保证正常砂浆的保养期(至少 7 天)，建议采用快速而又不收缩的砂浆；

——把砂浆灌注到底框下(砂浆必须灌满模板框)；

——为了确保整个窨井盖板及底框能够均匀承受由于交通产生的荷载并且不晃动，底框应与砂浆黏结材料完全接触；

——灌满找平。除灌浇沥青路面外，应留出 20 mm 的深度以便浇注；

——遮上接缝槽口，蒙上帆布或油布，以便正式使用之前保养砂浆。

A.8 安装后的检查和清洁

在井盖或箅子安装完成后、实施交通前，安装者应该彻底清洁井盖或箅子的所有构件和其周围环境，并进行检查，以保证所有功能正常。

对下列的安装应特别作检查或检验：

——所有的基础材料都有合适的固化时间；

——井座在所处位置上是安全可靠的；

——井盖板或箅板在井座内是稳固的；

——井盖或箅子的法兰、井座或支座之间的接触面没有阻碍物，不晃动；

——铰链和锁紧等所有附属部件等功能正常、运转正常；符合制造商的安装说明；

——任何嵌入垫层安装正确，并运转正常；

——矫正任何不正常的情况。

A.9 防沉降球墨铸铁井盖的安装

防沉降球墨铸铁井盖的安装按 A.7 要求执行。井框与地面螺栓铆固，见图 A.1。

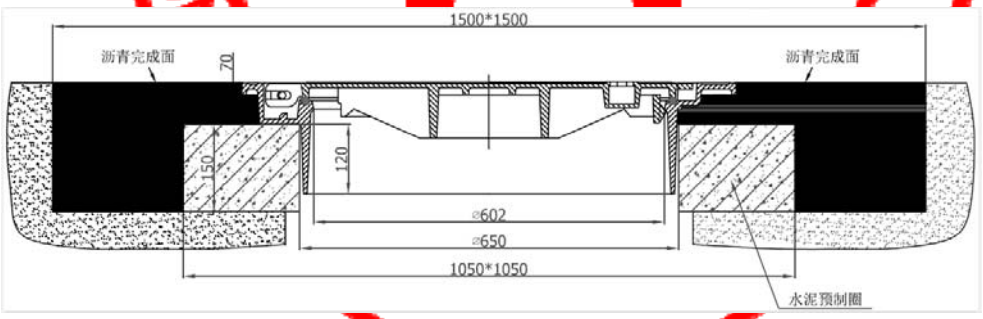


图 A.1 防沉降球墨铸铁井盖的安装

附 录 B
（资料性附录）
井盖或箅子用橡胶垫片 技术要求

B.1 力学性能要求

B.1.1 橡胶垫片力学性能要求见表 B.1。

表 B.1 垫片力学性能要求

项 目	指 标
极限抗压强度 Ru (MPa)	≥20
实测抗压弹性模量 E_1(MPa)	E ± E×0%
实测抗剪弹性模量 G_1(MPa)	G ± G×15%
实测老化后抗剪弹性模量 G_2(MPa)	G + G×15%

B.1.2 橡胶垫片抗压弹性模量 E 和支座形状系数 S 应按下列公式计算:

$$E=5.4\ G\cdot S^2$$

式中:

E--抗压弹性模量，MPa；

G--抗剪弹性模量，MPa；

S--垫片形状系数；

a--矩形垫片短边尺寸，mm ；

b--矩形垫片长边尺寸，mm ；

h--垫片厚度，mm ；

d_0--圆形垫片直径，mm。

a) 矩形支座 $S=a\cdot b/\ 2\ h(a+b)$；

b) 圆形支座 $S=d_0/\ 4\ h$。

B.2 材料要求

橡胶的物理力学性能应满足表 B.2 的要求。

表 B.2 橡胶的物理力学性能要求

技术指标	氯丁橡胶	乙丙橡胶	天然橡胶
适用温度（℃）	-25～+60	-45～+100	-40～+60
硬度 (IRHD)	80 ± 5	80 ± 5	80 ± 5
拉伸强度（MPa)	≥10	≥10	≥10
扯断伸长率(%)	≥125	≥125	≥150
脆性温度 (℃)	≤-40	≤-70	≤-50
压缩永久变形(70 ℃× 24 h) (%)	≤20	≤20	≤20

续表 B.2

技术指标		氯丁橡胶	乙丙橡胶	天然橡胶
耐臭氧老化 (试验条件 20 %伸长，40 ℃× 96 h)		100pphm	200pphm	25pphm
		无龟裂	无龟裂	无龟裂
热空气老化试验 (与未老化前数值相比发生的最大变化)	试验条件(℃×h)	100×70	100×168	70×168
	拉伸强度(%)	-15	-15	-15
	扯断伸长(%)	-40	-40	-20
	硬度变化 (IRHD)	0 ， +10	0 ， +10	0 ， +10

STANDARDS PRESS OF CFA
CFA

附 录 C
（规范性附录）
不平稳性试验

C.1 概述

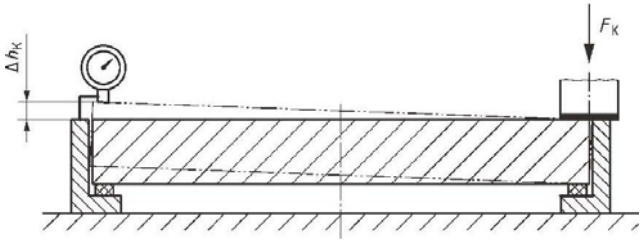
按 6.5 的要求通过翘起测试井盖和/或箅子的平稳性。

C.2 试验程序

把直径为 75 mm 的试验压块(取表 E.1 中最小的试验压块)放在井盖板或箅板和井座或井（箅）圈的边缘，见图 C.1 右上处；压块中心在井盖板或箅板与井座的缝隙之间。把直径 75 mm、厚度 10 mm、邵氏 A 硬度 60 ± 5^0 的橡胶垫片垫在井盖板或箅板底面，如图 C.2 至图 C.6 所示的点上。

试验载荷 F_k 以 1 kN/s 至 5 kN/s 的速率、逐渐由 0 kN 增加到 50 kN 压下，连续测试 3 次。

在试验载荷的作用下，井座顶部和井盖顶部之间的翘起高差△h_k，按图 C.1 所示进行测量。试验在(25 ±10)℃条件下进行。



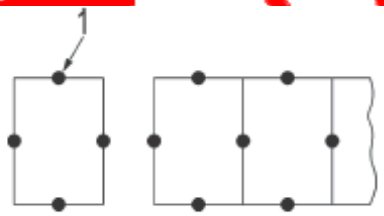
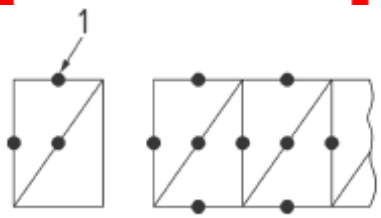
F_k-翘起试验载荷　　△h_k-翘起高度(最大增加值)

图 C.1 翘起度测量装置

表 C.1 不同形状和结构的井盖板或箅板施加试验载荷的点

设计	施加试验载荷的点
圆形井盖/箅子	沿圆周均匀分布 4 个位置，见图 C.2。 **图解** 1 试验点  **图 C.2－圆形井盖板或箅板**
带铰链的井盖/箅子	沿圆周均匀分布 4 个位置，其中 1 个载荷点邻近铰链点，见图 C.3。 **图解** 1 试验点 2 铰链处  **图 C.3－带铰链的井盖板或箅板**

续表 C.1

设计	施加试验载荷的点
带安全特征的井盖/算子	沿圆周均匀分布 4 个位置，其中 1 个载荷点邻近安全特征，见图 C.4。 **图解** 1 试验点 2 类似道路的锚固点  **图 C.4—具有安全性能的井盖板或算板**
矩形井盖/算子	按图 C.5.试验 **图解** 1 试验点  **图 C.5—矩形井盖板或算板**
三角形井盖/算子	按图 C.6.试验 **图解** 1 试验点  **图 C.6—三角形井盖板或算板**
带断续嵌入深度的井盖/算子	当设计的井盖/算子嵌入深度有变化时，载荷试验应施载于嵌入深度的每一最大或最小点。

STANDARDS PRESS OF CFA

附 录 D
（资料性附录）
井盖防滑试验的说明

D.1 防滑性试验

测量井盖板表面防滑性数值(USRV)的测试方法是以井盖板上凸起的花纹来确定防滑性能。可根据下面情况分别：

a) 对于花纹深度小于 2.0 mm 的井盖板防滑性是通过摆锤方式来测定出未打磨面抗滑性能值(USRV)的。

b) 对于带有凸起花纹、铆钉点、刀痕、含有脊纹或沟槽的喷丸表面或粗糙花纹表面等不均匀表面的井盖板,花纹平均深度应超过 1.2 mm。

c) 对于有效孔径小于 1000 mm 井盖，防滑表面特性在本标准中已有定义；井盖板表面应有大约 1.5 mm 的凸起高度，测量精度见 8.4.13。

d) 因球墨铸铁材质的稳定性，其防滑性能可经受超过 50 年的使用，故防滑性不需测试。仅需通过量测结构高度和限定标准中采用方法(如凸起模块、粗糙表面或未打磨的混凝土)的最小数值进行评估。

e) 对三角形和矩形或组合井盖板，应由供需双方协议防滑性测试方法。

附 录 E
（规范性附录）
残余变形试验

E.1 试样

井盖或箅子应在工作状态下进行成套试验。试验的产品应是新的且未被进行过其他承载试验，并应随机取样。

E.2 残余变形试验载荷 F_P

试验载荷 F_P 应连续对每个级别和每个有效孔径的同一产品加载 5 次。试验载荷 F_P = 2/3 F_T，F_T 见 7.3.1 和表 1。

E.3 试验装置

E.3.1 试验机

a) 试验机是 1 台液压试验机。试验机应符合 ISO 7500-1:2004 第 3 级要求。

b) 对 A 15 至 D 400 级别施加的试验载荷，分别应大于试验载荷(F_T)的 25 %；对 E 600 至 F 900 级别施加的试验载荷，分别应大于试验载荷(F_T)的 10 %。

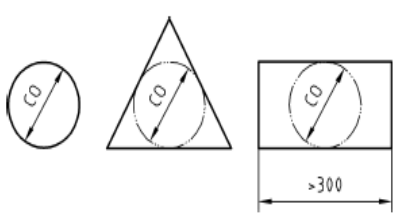
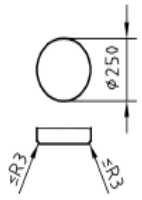
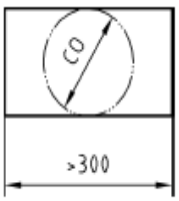
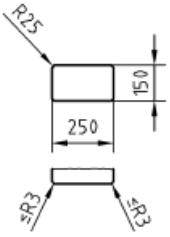
c) 除 2 个或 2 个以上的组合产品外，试验机的底座尺寸应大于要试验产品的承载面积。

E.3.2 压块

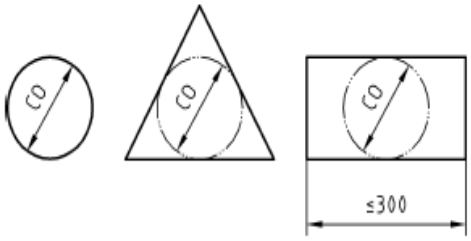
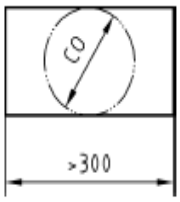
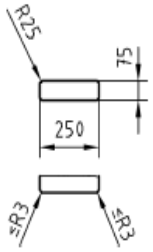
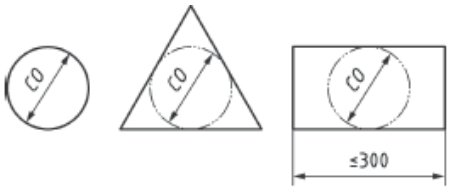
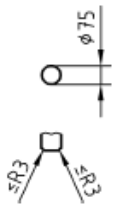
压块的尺寸和形状见表 E.1。

表 E.1 压块的尺寸

单位：毫米

有效孔径	井盖的形状	压块的尺寸
300＜CO≤1000		
200＜CO≤300		

续表 E.1

有效孔径	井盖的形状	压块的尺寸
200＜C0≤300		
200＜C0		
200＜C0		

E.3.3 测量装置

测量装置应有 0.01 mm 的分辨率，测量精度为± 5 %。

E.4 程序

E.4.1 矩形和圆形井盖或箅子的试验步骤

E.4.1.1 将被测井盖或箅子的井座或井圈底面放置在试验机的工作台面上,确保在试验载荷下井盖板或箅板产生变形时碰不到试验机的工作台，而被测试样仍能保留在井座或井圈内。

E.4.1.2 压块放置在被测井盖或箅子的几何中心，其纵轴线应垂直于井盖或箅子的表面(见图 E.1)。

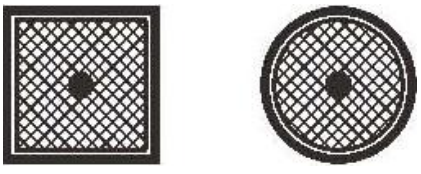
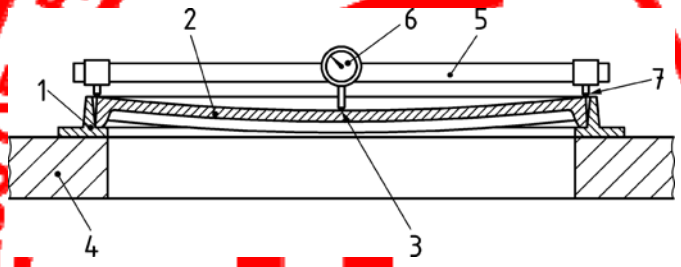


图 E.1 矩形和圆形的井盖/箅子的井盖测试点

E.4.1.3　试验载荷应均匀地施加于压块的表面。为保证施载均衡可通过在井盖或算子与压块之间放入一个合适垫层(如软木、纤维板、毡垫或相类似材料等)进行调整。中间垫层的尺寸不应比压块大。为确保安全的变形距离，制造商可提供相同材料的垫层。

E.4.1.4　在测试表面不平的井盖或算子时，压块的接触面应做成与算子或井盖相匹配形状。表面花纹按 7.6 确定。对于不平度较小的井盖或算子，不要求把压块的接触面加工成相匹配的形状。

E.4.1.5　残余变形测量的试验载荷应施加在井盖或算子上部的同一部位、长度方向上进行，试验载荷应施于被测井盖或算子的中心。测量仪器（6）应尽量靠近施加载荷的被测井盖或算子的几何中心（3），见图 E.1 和图 E.2。测量仪器支架尽量靠近井盖边缘，且离边缘不超过 10 mm。如果压块跨两个邻接的井盖或算子放置，测定装置应置于两个井盖或算子之上，尽可能地靠近加载中心点位置。



1-井座或井（算）圈　2-井盖或算子　3-几何中心　4-试验机的底座
5-测量仪器支架　6-测量仪器　7-测量仪器支架底座

图 E.2　残余变形测量装置示意图

E.4.1.6　首次加载前，在无预加载的情况下，读取井盖或算子几何中心的初始值。

E.4.1.7　以 1 kN/s 至 5 kN/s 的速率加载至试验载荷 F_p（F_p= 2/3 F_t，F_t在 7.3.1 和表 1 中给出），然后卸载。此步骤连续进行 5 次，不能有明显的停顿或中断。然后读取几何中心上测量值；计算初始读数与 5 次加载后测量值的差值，确定残余变形量；提出测试报告。

E.4.2　三角形井盖或算子的试验步骤

E.4.2.1　三角形井盖或算子的试验程序与 E.4.1 所述一样。根据压块的位置采用下述不同的方法，见图 E.3 。



图 E.3　双/多三角的井盖或算子测试点

E.4.2.2　测试双/多三角井盖或算子时，压块应放置在两个井盖或算子对角线的中心(图 E.3)。压块的纵向轴线垂直于表面，并与井盖或算子对角线边缘重合。如果是完全相同的成对井盖或算子仅需测试一对。如果不完全相同，应对每一种设计至少选取一对进行测试。测试后应提出测试报告。

注：特殊情况下，供需双方应协商附加试验。

附 录 F
（规范性附录）
承载能力试验

F.1 试样

井盖或箅子应以工作状态进行整体试验。此项试验应在残余变形试验后，用同一试样立即进行。

F.2 试验载荷（F_T）

在 7.3 中给出了每种有效孔径和每一个级别应采用的试验载荷 F_T。

F.3 试验程序

a）试验装置、试验机、压块、测量仪器和试验载荷的施加应与附录 E 一致。
b）按照 8.2 和附录 E，本试验在残余变形试验后立即进行。
c）依照附录 E 给出的加载速率对试样进行加载，一直到试验载荷。到载后应保持 30^{+2}_{0} 秒。

F.4 试验报告

被测井盖或箅子的卸载后应作好记录，写出相应的报告。

附 录 G
（规范性附录）
井盖板或箅板在井座或井（箅）圈内稳固性试验

G.1 概述

G.1.1 本试验的目的是通过施加单个或多个拔出力至井盖板或箅板上，试验其在井座或井（箅）圈内的稳固性，并测量出垂直位移量。

G.1.2 试验时的拔出力设定为 F_v 和 $F_{v,c}$，井盖板或箅板的垂直位移为 h。固定方法在 6.6 和表 G.1 给出，并应采用垂直拔出方式进行试验。该试验应在附录 C 不平稳试验后进行。

注：采取 6.6 b)质量方式足以达到稳固，见 8.4.6。

表 G.1 稳固性方法的测定

标准条款	稳固性试验项目		
6.6.1 a)	序号	固定方式	固定内容
	1	螺钉/螺栓	1 个或多个井盖板或箅板
	2	弹簧板或其他夹子	1 个或多个井盖板或箅板
	3	紧固螺旋装置	1 个或多个井盖板或箅板
	4	其他固定方式	
6.6.1 b)	单位面积质量		
	序号	固定方式	质量数值 kg/m²
	1	单位面积质量	200
	2	单位面积质量	250
	3	单位面积质量	275
	4	单位面积质量	300
	5	其他单位面积质量值	
6.6.1 c)	其他固定方法		
	1	带铰链的井盖板	
	2	多个铰接起来井盖板	
	3	双三角(或其他形状)的成对井盖板	
	4	倾斜式/侧滑式井盖板	
	5	设计的其他方式	

G.2 垂直拔出试验程序

G.2.1 试验准备

G.2.1.1　垂直拔出力单位是牛顿(N)。测量应使用经校验过的测力仪或类似仪器，其分辨率应至少 10 N，应能施加至少比最大拔出力值高出 25 %的力。

G.2.1.2　测量垂直方向的提拉力值 F_v，应使用精度为± 5^0 的相应仪器。测量仪器的可测量范围至少为 30 mm，测量精度至少为 0.1 mm，测量的垂直移动量最大总体偏差为± 5 %。

G.2.1.3　测量每单个井盖板或箅板的垂直拔出力 F_v，采用在井盖板或箅板几何中心固定钢索垂直向上拔出方法获得，见图 G.1。

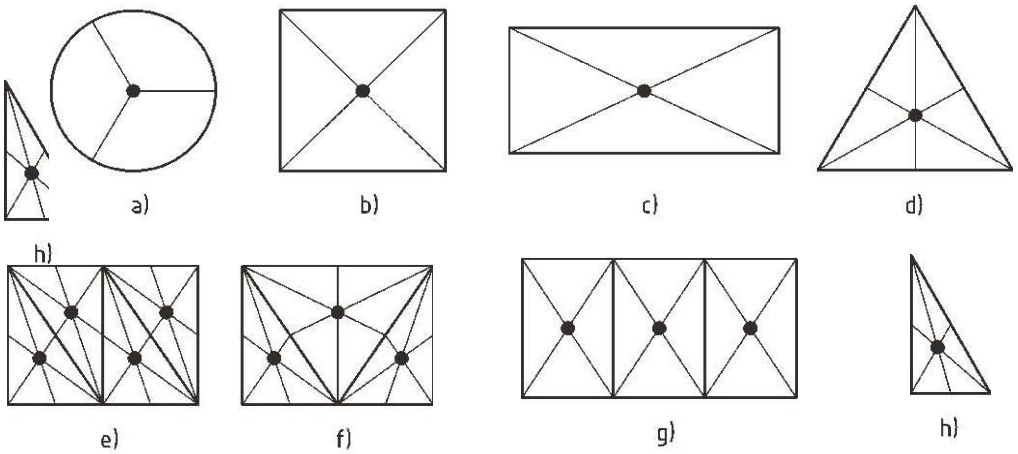


图 G.1　井盖板或箅板几何中心的示意图

G.2.1.4　出于安全，建议将被测井盖板或箅板与井座固定在一起后进行测定。

G.2.2　试验方案

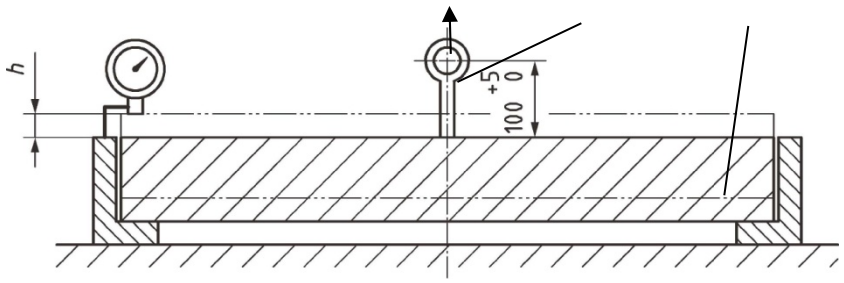
G.2.2.1　图 G.2 示出在井盖板或箅板几何中心处安装做垂直拔出力试验的装置。该装置用螺钉拧紧或焊接方式固定，安装要求：

——井盖板或箅板上端与钢索/链条/带条之间的距离为 100^{+5}_{0}，单位：毫米(mm)；

——钢索/链条/带条纵向轴与井盖水平面垂直固定。

F_v　　1

2



图解：1-钢索/链条/带条　　2-井盖板或箅板

h-垂直方向位移　　F_v-垂直拔出力

图 G.2　垂直拔出力试验装置示意图

G.2.2.2　如果箅板或特殊井盖板的几何中心不适合安装这种装置，应在其上部和下部安装垫片或垫板

或其他附件，允许改设固定中心以便于该装置的安装。

G.2.2.3　如井盖板或箅板垂直移动时不能保持水平状态，必须确定最大变化处，并应在此处进行测量。

G.2.3　允许垂直位移最大值 h 的确定

允许垂直位移最大值 h 不应超过 6.3 所示的嵌入深度 A 的 50 %，即最大值为 25 mm。应先确定恰当的 A 值(如合适，取最小值)。

G.2.4　最大拔出力 Fv 的确定

G.2.4.1　单个井盖板或箅板

最大的垂直拔出力按公式 G.1 确定。有效面积在图 G.3 中表明。

$$F_V = CA \times 0.4 \times 10^{-2} \qquad (G.1)$$

式中：

F_V　最大垂直拔出力，单位：N；

CA　有效面积，单位：mm^2。

注：用有效面积 CA 代替有效孔径 CO，为适应各种尺寸和型式的井盖板或箅板的统一计算。

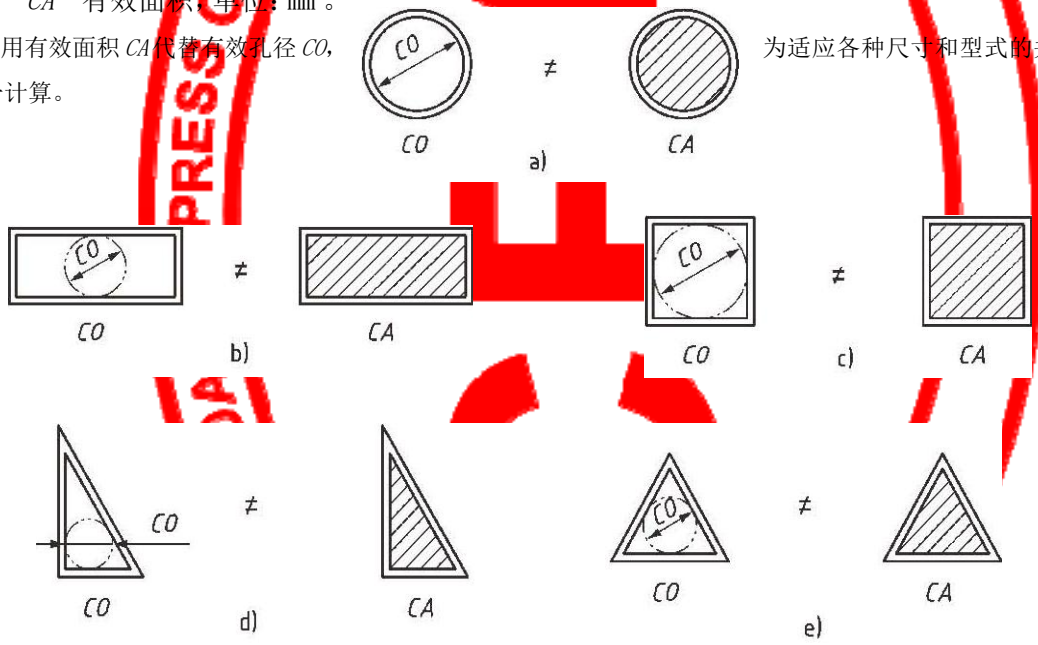


图 G.3　测定单个井盖板或箅板有效面积的示意图

G.2.4.2　组合井盖板

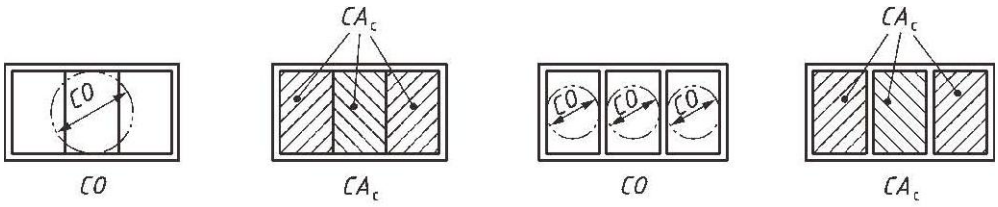
组合井盖中单个井盖板或箅板的有效面积可按图纸或图 G.4 确定。组合下的单个井盖板或箅板的最大垂直拔出力，按公式 G.2 计算出。

$$F_{V.c} = CAc \times 0.4 \times 10^{-2} \qquad (G.2)$$

式中：

$F_{V.c}$　每个组合井盖板或箅板的最大垂直拔出力，单位：N；

CA_c　单个井盖板或箅板的有效面积，单位：mm^2。



注：用有效面积 *CA* 代替有效孔径 *CO*，以适应对各种尺寸和型式的井盖板或算板的统一计算。

图 G.4　测定组合井盖板或算板有效面积的示意图

G.2.5　垂直拔出力 Fv 的施加

G.2.5.1　对组合井盖板或算板中的单个井盖，以 0.01 kN/s 至 0.05 kN/s 的速率增加载荷，直至井盖板或算板的最大提升高度达 25 mm，或最大垂直拔出力 $F_{v.c}$ 达到 G.2.4.2 的计算值。

G.2.5.2　试验连续进行 3 次，应仅选取最小的垂直拔出力 F_v 及其对应的垂直位移 h。

G.2.5.3　对于非紧固连接的三角形井盖板或算板，在试验前不应拆除相应的连接件。

G.2.6　垂直位移 h、拔出力 Fv 的测量

垂直位移 h 应在井盖板或算板提升时测量；测量值是井座上端面与井盖板或算板最高点之间的高差，见图 G.2。当达到最大可允许的垂直位移 h 时，测量并记录 F_v 和 $F_{v.c}$ 值。

G.2.7　结论

对于单个井盖板或算板，按 G.2.6 测量最小垂直拔出力 F_v 和相应的垂直位移 h。

对于组合井盖板或算板，分别测量每个最小垂直拔出力 F_v 和相应的垂直位移 h。

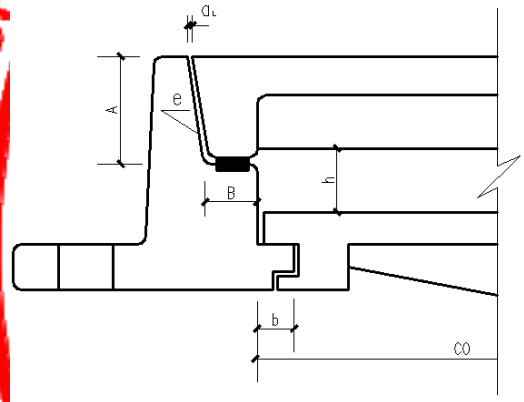
附 录 H
（资料性附录）
井盖和箅子的主要结构型式、尺寸

H.1 井盖主要结构型式和尺寸

根据市政和建筑工程常用的井盖产品做出规定。

H.1.1 井盖主要结构型式

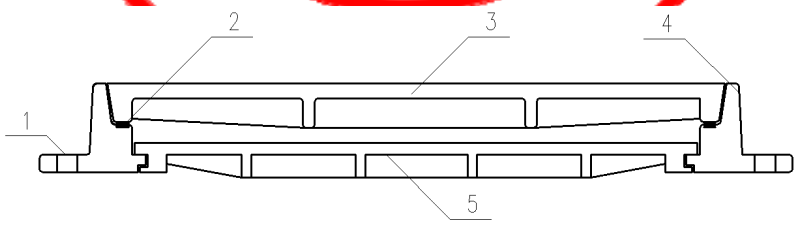
井盖见图 H.1.1、图 H.1.2 和图 H.1.3。



图示说明：

A-嵌入深度； B-井座支承面宽度； b-下盖承面宽度；
h-下层盖与井盖间隙； e-斜度。

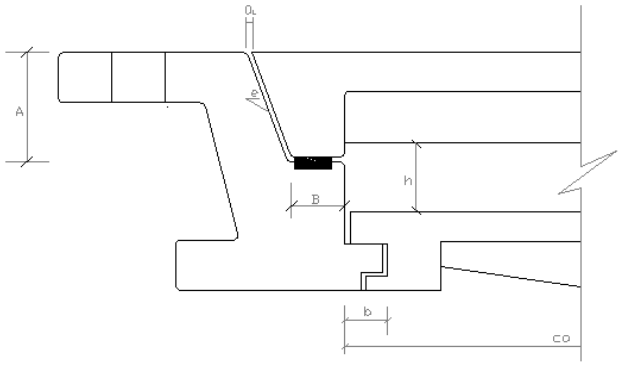
图H.1.1 井盖结构尺寸示意图



图示说明：

1—锚固螺栓孔；2—缓冲橡胶圈； 3—井盖板； 4—井座； 5—下层井盖板。

图 H.1.2 分离式和铰接式井盖结构示意图



图示说明：

A-嵌入深度；　　B-井座支承面宽度；　　b-下盖承面宽度；

h-下层盖与井盖间隙；　　e-斜度。

图H.1.3　　防沉降井盖结构尺寸示意图

H.1.2　井盖板主要安装尺寸

根据图H.1.1 ，按下述公式计算出井盖板外径尺寸，列于表 H.1。单位：毫米。

$$D_{外}=CO+2\times(B+A\times1/10) \qquad (H.1)$$

式中：

$D_{外}$ - 井盖外径

CO - 井座净开孔尺寸

A - 嵌入深度

B - 井座支承面宽度

表 H.1　　井盖板主要安装尺寸

单位:毫米

井座净开孔　*CO*		500	600	700	800	900	1000
嵌入深度　A	要求	≥50	≥50	≥50	≥50	≥50	≥50
	取值	50	50	50	50	50	50
上下差 A×1/10		5	5	5	5	5	5
井座支承面宽度 B	要求	≥20	≥24	≥24	≥24	≥24	≥24
	计算值	25	25	25	25	25	25
井盖板外径　$D_{外}$		560	660	760	860	960	1060

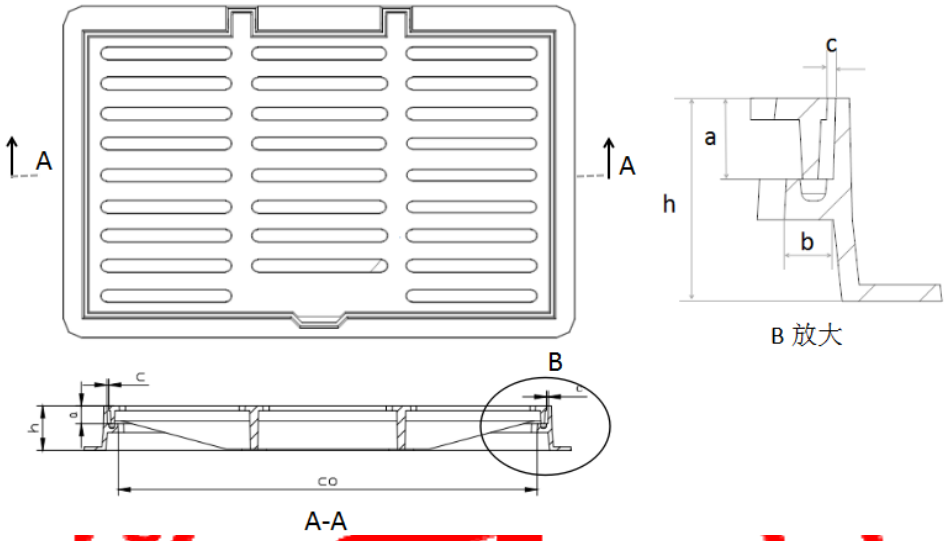
计算举例：*CO*　600mm 井盖板

$D_{外}=600+2\times(25+50\times1/10)=600+2\times30=660$(mm)

H.2　算子主要结构型式和尺寸

算子俗称雨水口，分为横算式和立算式。算板栅板纹分为平行和垂直于交通方向的栅纹。

H.2.1　算子主要结构型式



图示说明：

尺寸位置	级别规格	尺寸要求
a	D400、E600、F900	≥50mm
c	所有	单个间隙≤5mm
b	所有	≥15mm
h	D400、E600、F900	＞100mm
	D400 级带固定锚措施	≥75mm
	其它等级	≥60mm
CO	所有	以客户要求为准

图 H.2.1　算子结构型式示意图

H.2.2　算子结构尺寸

表 H.1　算子主要结构尺寸

单位：毫米

算板平面尺寸	横算式算子平面尺寸		整体立算式算子平面尺寸	
	井（箅）框	算板	井（箅）框	算板
750 ×450	872 ×572	750 ×450	790 ×584	756 ×480

参 考 文 献

[1] GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准
[2] EN 206 混凝土－－技术条件、性能、生产及其一致性
[3] EN 1253 建筑用排水沟（所有部分）
[4] EN 1433 车辆和人行区域的排水槽－－分类、设计和试验性能、标记和一致性评估
[5] EN 13036-4 道路和机场的表面特性－－试验方法
[6] EN 16323 污水工程项目词汇