

ICS 91.100.30

Q93

CBMF

中国建筑材料协会标准

T/CBMF XX-2018

T/CCPA XX-2018

城市综合管廊用预制混凝土箱涵钢模

Steel mould of precast concrete box culvert used in urban utility tunnel
engineering

(征求意见稿)

(本稿完成日期: 2018-12)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国建筑材料联合会
中国混凝土与水泥制品协会

发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 产品分类及标记.....	3
4.1 产品分类.....	3
4.2 产品标记.....	8
5 技术要求.....	8
5.1 基本要求.....	8
5.2 零部件技术要求.....	9
5.3 装配技术要求.....	10
5.4 外观要求.....	11
6 试验方法.....	11
6.1 零部件试验方法.....	11
6.2 钢模组装后整模试验.....	12
6.3 外观检测.....	13
7 检验规则.....	13
7.1 检验分类.....	13
7.2 出厂检验.....	13
7.3 型式检验.....	13
7.4 抽样方法.....	14
7.5 判定规则.....	14
8 标志、包装、贮存和运输.....	14
8.1 标志.....	14
8.2 包装.....	14
8.3 贮存.....	14
8.4 运输.....	15
附 录 A（规范性附录） 出厂检验和型式检验项目.....	16

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和中国混凝土与水泥制品协会共同提出并归口。

本标准负责起草单位：中国混凝土与水泥制品协会

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准主要审查人

城市综合管廊用预制混凝土箱涵钢模

1 范围

本标准规定了城市综合管廊用预制混凝土箱涵钢模的术语和定义、产品分类及标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。

本标准适用于采用立式浇注成型和卧式浇注成型的，单舱位和多舱位的，用于顶进施工或开槽施工的，多种接口形式的城市综合管廊用预制混凝土箱涵钢模（以下简称钢模）。

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/T 699—2015 优质碳素结构钢

GB/T 700—2006 碳素结构钢

GB/T 706 热轧型钢

GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 1031—2009 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 1591—2008 低合金高强度结构钢

GB/T 1800.2—2009 产品几何技术规范（GPS）极限与配合第二部分：标准公差等级和孔、轴极限偏差表

GB/T 1804—2000 一般公差，未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能，螺栓、螺钉和螺柱

GB 5083 生产设备安全卫生设计总则

GB/T 6728 结构用冷弯空心型钢尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 13306 标牌

GB/T 24186 工程机械用高强度耐磨钢板

GB 50661 钢结构焊接规范

JC/T 401.2—2011 建材机械用铸钢件 第2部分：碳钢和低合金钢铸件技术条件

JC/T 401.3 建材机械用铸钢件 第3部分：缺陷技术规定

JC/T 401.4 建材机械用铸钢件 第4部分：交货技术条件

JC/T 402 水泥机械涂漆防锈技术条件

JC/T 406 水泥机械包装技术条件

JC/T 532—2007 建材机械钢焊接件通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

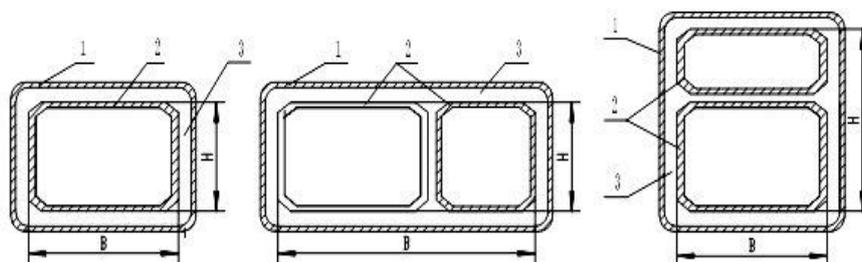
钢模公称宽度 B Steel mould nominal width

钢模成型的箱涵的最大内宽尺寸（见图 1）

3.2

钢模公称高度 H Steel mould nominal height

钢模成型的箱涵最大内高尺寸（见图 1）



说明:

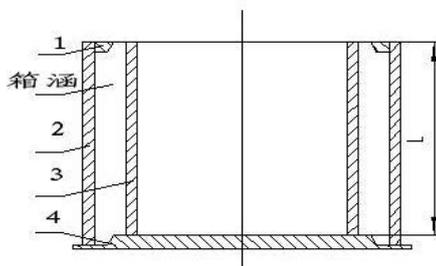
- 1——外模;
- 2——内模;
- 3——管廊用箱涵

图 1 单、双舱平置、叠加管廊用箱涵钢模示意图

3.3

钢模公称长度 L Steel mould nominal length

钢模成型的箱涵的有效长度尺寸（见图 2 中 L）



说明:

- 1——插口模;
- 2——外模;
- 3——内模;

4——承口模。

图 2 管廊用箱涵钢模示意图

3.4

承口模 Socket mould

钢模上用于箱涵承口成型的部件

3.5

插口模 Jack die

钢模上用于箱涵插口成型的部件

3.6

立式钢模 Vertical steel mould

按所浇注箱涵的轴线垂直于水平面方向安装的钢模。(见图 4)

3.7

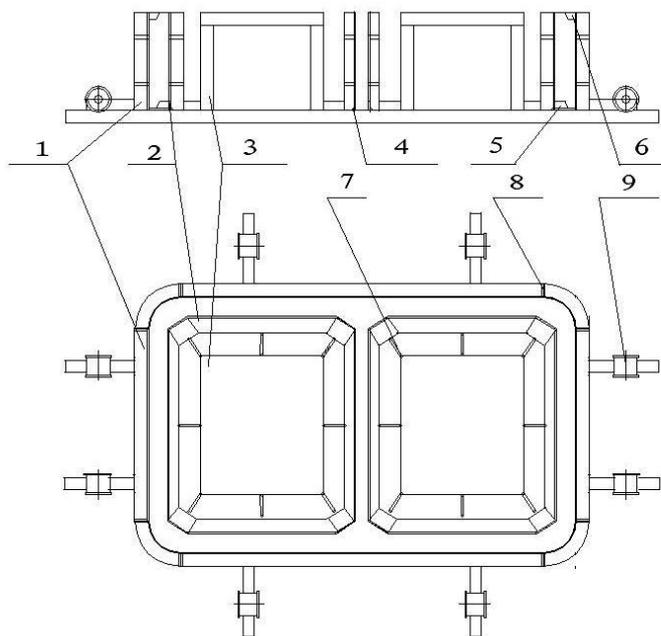
卧式钢模 Horizontal steel mould

按所浇注箱涵轴线平行于水平面方向安装的钢模。(见图 5)

4 产品分类及标记

4.1 产品分类

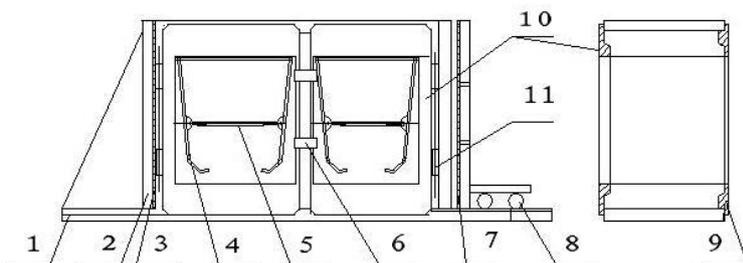
4.1.1 按箱涵浇注成型时钢模安装的方式，钢模分为：立式钢模（代号 Y）、卧式钢模（代号 X），两种型式钢模典型结构示意图分别见图 3、图 4



说明：

- 1——外模；
- 2——内模；
- 3——支撑机架；
- 4——模板下部定位锥销、锥套；
- 5——承口模；
- 6——底模、插口模；
- 7——内外模上口定位、调节、锁紧螺杆、螺母；
- 8——合口锁紧螺栓、螺母；
- 9——滑模轨、走轮。

图 3 立式钢模结构示意图



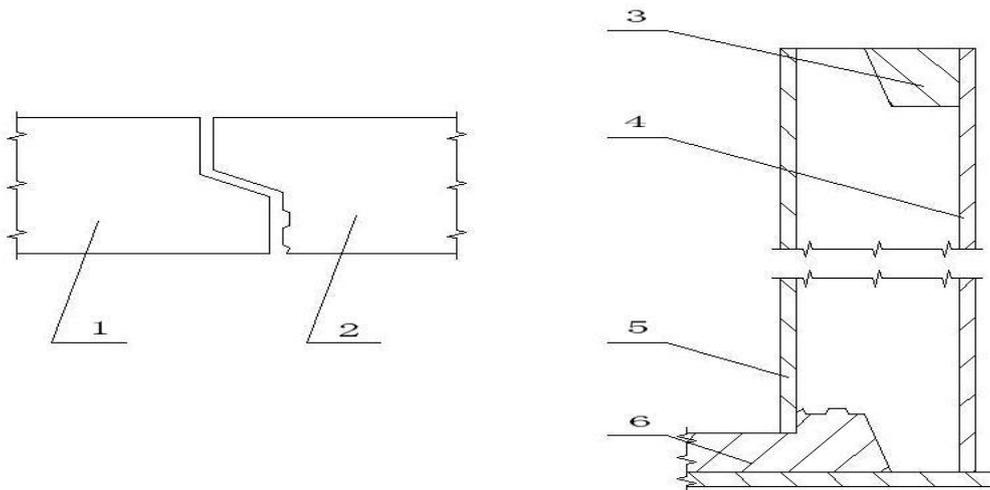
说明：

- 1——底座、底模
- 2——机架；
- 3——固定侧模；
- 4——伸缩内模；
- 5——内模伸缩调节螺杆；
- 6——端模锁紧机构；

- 7—滑移侧模；
- 8—滑模轨、走轮；
- 9—插口端模；
- 10—承口端模；
- 11—端模固定铰接轴、套。

图 4 卧式钢模结构示意图

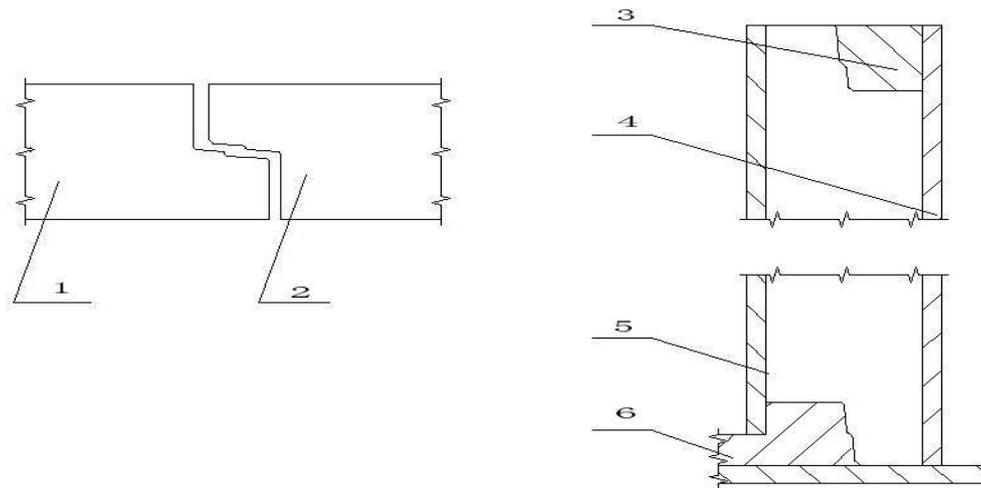
- 4.1.2 按箱涵的舱位数量，钢模可分为：单舱钢模、多舱钢模（用数字表示）。
- 4.1.3 按箱涵装配要求，钢模可分为：整体钢模（单舱、多舱）、分体钢模（含单舱、多舱的水平上、下分体钢模和立面左、右分体钢模）。
- 4.1.4 按箱涵的成型工艺，钢模可分为：浇注（加辅助振动）成型工艺用钢模、芯模振动成型工艺用钢模、高频竖向振动成型工艺用钢模。
- 4.1.5 按箱涵的接口形式，钢模可分为：A 型-大企口端面密封钢模；B 型-承插式柔性接口工作面弹性密封钢模（单胶圈）；C 型-承插式柔性接口单胶圈工作面弹性密封加端面辅助密封钢模；D 型-承插式柔性接口工作面弹性密封钢模（双胶圈）；F 型-钢承口柔性接口工作面弹性密封钢模。钢模接口示意图见图 5、图 6、图 7、图 8、图 9。



说明：

- 1—箱涵插口；
- 2—箱涵承口；
- 3—插口模；
- 4—外模；
- 5—内模；
- 6—承口模。

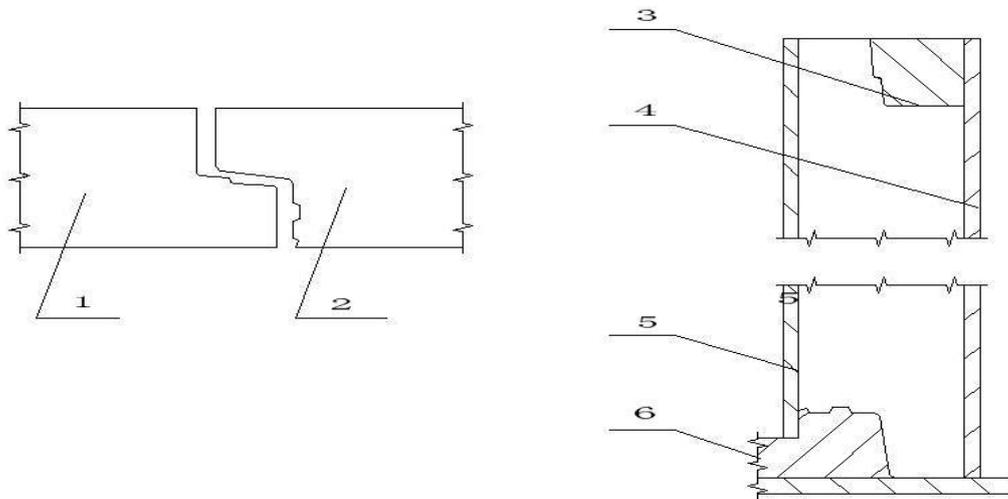
图 5 A 型-大企口端面密封钢模接口示意图



说明:

- 1——箱涵插口;
- 2——箱涵承口;
- 3——插口模;
- 4——外模;
- 5——内模;
- 6——承口模。

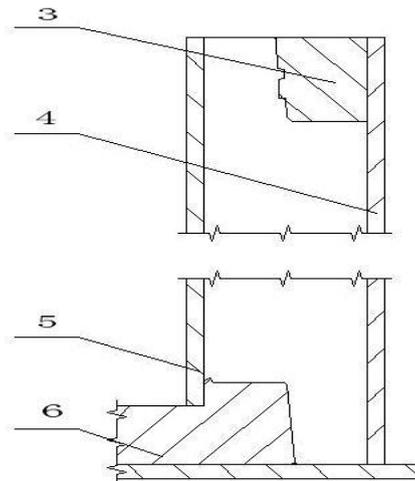
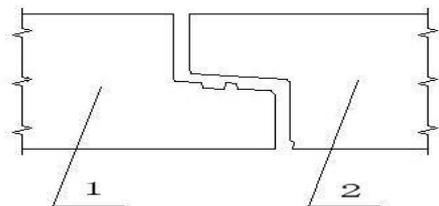
图 6 B 型-承插式柔性接口工作面弹性密封（单胶圈）钢模接口示意图



说明:

- 1——箱涵插口;
- 2——箱涵承口;
- 3——插口模;
- 4——外模;
- 5——内模;
- 6——承口模。

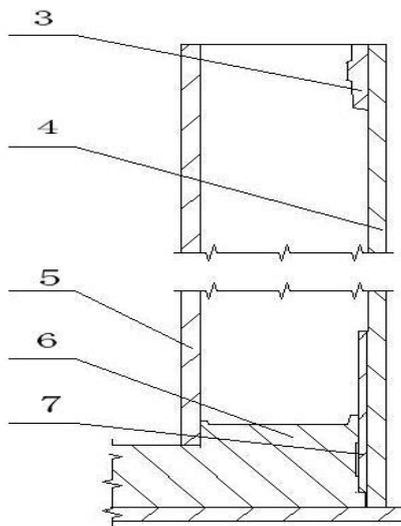
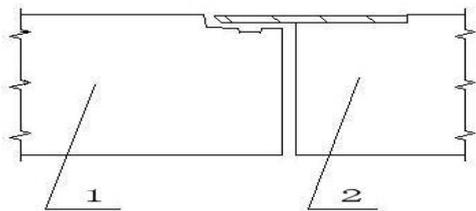
图 7 C 型-承插式柔性接口单胶圈弹性密封加端面辅助密封钢模接口示意图



说明:

- 1——箱涵插口;
- 2——箱涵承口;
- 3——插口模;
- 4——外模;
- 5——内模;
- 6——承口模。

图 8 D 型-承插式柔性接口（双胶圈）弹性密封钢模接口示意图



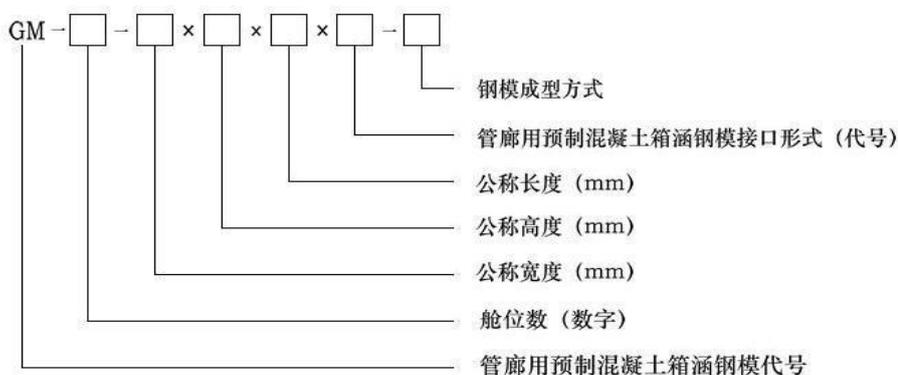
说明:

- 1——箱涵插口;
- 2——箱涵承口;
- 3——插口模;
- 4——外模;
- 5——内模;
- 6——承口模;
- 7——承口钢环。

图9 F型-钢承口柔性接口承插式钢模接口示意图

4.2 产品标记

产品标记表示方法规定如下：



注 1：钢模成型方式指立式浇注、卧式浇注。

注 2：公称长度指钢模成型的箱涵的有效长度

注 3：公称宽度指钢模成型的箱涵的最大内宽尺寸。

注 4：公称高度指钢模成型的箱涵的最大内高尺寸

钢模按产品名称（钢模代号）、舱位数、公称宽度、公称高度、公称长度、接口形式、成型方式顺序标记。

示例 1：顶进施工用立式浇注成型的 F 型接口，公称宽度为 9500mm、公称高度为 3300mm、公称长度为 1500mm 的 2 舱箱涵钢模，型号标示如下：

GM-2-9500×3300×1500F-Y

示例 2：开挖施工用立式浇注成型的 A 型接口，公称宽度为 4000mm、公称高度为 3000mm、公称长度为 2000mm 的单舱箱涵钢模

GM-1-4000×3000×2000A-X

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 钢模应符合本标准要求，并按经规定程序批准的图纸及技术文件制造。

5.1.2 产品设计和制造的安全卫生要求应符合 GB 5083 规定。钢模必须安装工作平台和安全护栏，平台 and 护栏应符合 GB 5083 规定。

5.1.3 图纸上线性尺寸的未注公差，机械加工部位应符合 GB/T 1804—2000 表 1 中 m 级要求；非机械加工部位应符合 GB/T 1804—2000 表 1 中 C 级要求。

5.1.4 钢焊接件应遵照 GB 50661 执行，焊接质量应符合 JC/T 532—2007 的规定，其中焊接

接头的表面质量不得低于 JC/T 532—2007 表 2 中的 III 级要求。

5.1.5 铸钢件应符合 JC/T 401.2—2011, JC/T 401.3, JC/T 401.4 规定。

5.2 零部件技术要求

5.2.1 模体

5.2.1.1 钢模的模体分内模、外模,均为板式焊接构件,钢模的模板材料,其机械性能不低于 GB/T 1591—2008 中的 Q345-B 或 GB/T 24186 的要求。

5.2.1.2 内、外模板的加强筋板、合口板,螺栓连接部位支撑板的材料,其机械性能不低于 GB/T 700—2006 中的 Q235-A 的要求。采用型钢制作机架和加强筋板的材料应符合 GB/T 706、GB/T 709 和 GB/T 6728 的规定。

5.2.1.3 模体内表面不允许有裂缝、麻点、疤痕等缺陷,表面焊缝应打磨平整,磨削表面粗糙度应符合 GB/T 1031—2009 要求 Ra 最大值 $25\ \mu\text{m}$

5.2.1.4 模板平面度允许偏差 $<1\text{mm/m}$,模板总平面允许偏差 $<1.5\text{mm}$ 。

5.2.1.5 两相邻模板连接板表面须经机械加工,应符合 GB/T 1804—2000 要求,表面粗糙度应符合 GB/T 1031—2009 要求 Ra 最大值 $12.5\ \mu\text{m}$ 。合缝间隙应小于 0.3mm 。

5.2.2 承口模、插口模

5.2.2.1 承口模、插口模可采用铸钢件或焊接构件,其铸钢件材料的机械性能应不低于 JC/T 401.2—2011 中 4.2 有关 ZG230-450 的规定,焊接件用材料应符合 GB/T 1591—2008 中的 Q345-B 的要求。

5.2.2.2 承口模、插口模加工精度应符合 GB/T 1800.2—2009 规定,工作面粗糙度应符合 GB/T 1031—2009 要求 Ra 最大值 $6.3\ \mu\text{m}$,其它加工面粗糙度 Ra 最大值 $12.5\ \mu\text{m}$ 。

5.2.2.3 常温条件下承口模、插口模长度、宽度尺寸及对角线差的极限偏差见表 1

表 1 承插口模尺寸极限偏差

单位:毫米

序号	项目		允许偏差
1	工作面长度	<3000	± 1.0
2		3000-6000	± 1.5
3		6000-9000	± 2.0
4		9000-12000	± 2.0
5	工作面宽度	<2000	± 1.0
6		2000-4000	± 1.5
7		4000-6000	± 2.0
8		6000-8000	± 2.0

序号	项目		允许偏差
9	工作面对角线差	长度 1500-12000	<4
10		宽度 1500-8000	

5.2.3 走轮及轴

5.2.3.1 滑移模板的走轮材料应符合 JC/T 401.2—2011 中 4.2 有关 ZG230-450 的规定。

5.2.3.2 轴及其它配件的材料，机械性能应不低于 GB/T 699—2015 中 45 号钢要求。

5.2.3.3 加工直径公差应不低于 GB/T 1800.2—2009 表 1 中 IT9 级要求。

5.2.4 螺栓和螺母

5.2.4.1 螺栓、调节螺杆、螺母的材质机械性能 应不低于 GB/T 699—2015 中 45 号钢调质后要求。

5.2.4.2 连接螺栓、锁紧螺栓的材质机械性能应不低于 GB 3098.1—2010 中的 8.8 级规定。

5.2.4.3 连接螺母、锁紧螺母的材质机械性能应不低于 GB 3098.1—2010 中的 8.0 级规定。

5.2.5 模板定位锥销、锥套、铰接轴、定位套

5.2.5.1 锥销、锥套、铰接轴、定位套材料，机械性能应不低于 GB/T 699—2015 中 45 号钢调质后技术要求。

5.2.5.2 锥销、锥套加工直径公差应不低于 GB/T 1800.2—2009 表 1 中 I 文 11 级要求。

5.2.6 卧式钢模端模（承口模、插口模）迴转的铰接轴、定位套

5.2.6.1 铰接轴、定位套的材质机械性能应不低于 GB/T 699—2015 中 45 号钢调质后技术要求。

5.2.6.2 铰接轴、定位套加工直径公差 GB/T 1800.2—2009 表 1 中 IT11 级要求。

5.3 装配技术要求

5.3.1 模具装配尺寸允许偏差见表 2

表 2 模具尺寸允许偏差

单位：毫米

序号	项 目		允许偏差
1	通用项	底模（底板）内、外模板平整（2m×2m）	≤2.0
2		底模（底板）内、外模板长，宽边长尺寸	0 -2.0
3		底模（底板）内、外模板对角线差	≤4.0
4		底模（底板）安装定位水平度	±1.0
5		模具连接部位合缝间隙	+0.3 0

序号	项 目	允许偏差	
6	卧 式 钢 模	两外模与底板垂直偏差 (外模高 2000)	± 1.5
7		外模两斜截立面对角线差	≤ 4.0
8		承口模工作面细部尺寸	± 1.0
9		插口模工作面细部尺寸	± 1.0
10		外模上边框长、宽尺寸	$\begin{matrix} 0 \\ -2.0 \end{matrix}$
11		外模板上边框对角线差	≤ 4.0
12		外模两端面对角线差	≤ 4.0
13	立 式 钢 模	底模工作面细部尺寸	± 1.0
14		内模板与底模上平面垂直偏差 (内模高 2000)	± 1.5
15		内、外模上边框长、宽尺寸	$\begin{matrix} 0 \\ -2.0 \end{matrix}$
16		内、外模上边框对角线差	≤ 4.0
17		内、外模上边框平行间距	± 1.5

5.3.2 钢模的铰接和滑移部位应开启顺畅，回复性能好。

5.3.3 辅助振动器安装连接板应牢固可靠。

5.4 外观要求

5.4.1 钢模整体外观无毛刺、飞边、焊渣、焊瘤等缺陷，无明显敲砸痕迹及划痕，焊接结合面错位不大于 0.5mm。

5.4.2 钢模组装后模板内壁合口错位不大于 0.8mm。

5.4.3 钢模组装后合口间隙不大于 0.3mm。

5.4.4 模体的纵、横向加强筋板应配置平直。

5.4.5 钢模外表面涂漆应符合 JC/T 402 的要求，不允许有针孔、气泡、裂纹、脱落、流挂、漏涂等缺陷。

6 试验方法

6.1 零部件试验方法

表 3 零部件试验方法

序号	试验项目	试验方法

序号	试验项目		试验方法
1	模体（内、外模板、 卧式钢模底板）	内表面质量	粗糙度样板对比测量
2		表面平整度	2000mm 刀口尺配合塞尺检测
3		对边平行误差	钢卷尺多点检测
4		对角线误差	钢直尺配合钢卷尺检测
5		模体长宽尺寸	钢卷尺测量
6		钢模上螺栓孔	钢卷尺、卡尺测量
7		定位孔、标记	钢卷尺、卡尺测量
8	安装间隙、垂直度	模板与底盘、底座间隙	0.3mm 塞尺控制
9		两相邻模板合口间隙	0.3mm 塞尺控制
10		内、外模板与底模、底板、 承口、插口模垂直度	用直尺、角尺、磁性水平尺配合检测
11	精加工部件	底盘、承口模、插口模工 作面精度	万能角度尺、高度油标尺, 深度游标尺配合 检测
12		车轮、轴、锥销、锁紧部 件、轴套	游标卡尺配合直尺检测

6.2 钢模组装后整模试验

6.2.1 合口螺栓锁紧状态及螺栓伸出长度

用专用扳手检查螺栓是否拧紧，直尺测量螺栓伸出长度。

6.2.2 内外模与底模（立式钢模）、端模与内外模（卧式钢模）合缝间隙

用 0.3mm 塞尺检测。

6.2.3 钢模铰接及滑移部件往复性能

重复开、合铰接手柄三次，往复移动滑移部件是否流畅，手感目测。

6.2.4 立式钢模内外模上口平行度、对角线差

用直尺、角尺配合卷尺测量。

6.2.5 内、外模空腔间距

用直尺、游标卡尺检测。

6.2.6 内模与插口模、承口模垂直度

用直尺、角尺、磁性水平尺配合检测。

6.2.7 外模与插口模、承口模垂直度

用直尺、角尺、磁性水平尺配合检测。

6.2.8 卧式钢模承口模、插口模平行度

用钢卷尺多点测量安装后水平距离。

6.2.9 底模（底板）内、外模板对角线差

用直尺、角尺配合卷尺测量

6.2.10 外模两斜截立面对角线差(卧式钢模)

卷尺测量

6.2.11 外模板上边框对角线差(卧式钢模)

角尺配合卷尺测量

6.2.12 外模两端面对角线差(卧式钢模)

卷尺测量

6.2.13 内、外模上边框对角线差（立式钢模）

卷尺测量

6.2.14 内、外模上边框平行间距(立式钢模)

角尺配合卷尺测量

6.3 外观检测

6.3.1 钢模外表整体外观

采用目测和手感检测。

6.3.2 焊缝平整度

采用钢直尺检测。

6.3.3 表面喷漆质量

采用目测和手感检测。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

产品出厂前应逐根进行检验，检验项目见附录 A 中表 A.1。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况时，应进行型式检验：

- a) 新产品和老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正常生产时，如结构、材料、工艺发生较大改变时，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产一年后恢复生产时；
- d) 出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验项目见附录 A 中表 A.1

7.4 抽样方法

从出厂检验同规格产品中随机抽取一套，抽样基数不限。

7.5 判定规则

7.5.1 抽检产品有一项不符合附录 A 表 A.1 中 A 类项目要求时，该批产品判定为不合格。

7.5.2 抽检产品全部达到 A 类项目要求，B 类项目不多于二项不合格时判定该批产品为合格，否则为不合格。

7.5.3 当抽检产品被判定为不合格时，允许在原抽样数量中加倍进行复检，复检产品全部合格则判定该批产品为合格，若仍有一套不合格则判定该批产品为不合格。

8 标志、包装、贮存和运输

8.1 标志

在管模外表面明显位置固定产品标牌，标牌应符合 GB 13306 规定，内容应包括：

- a) 制造厂名
- b) 产品标记
- c) 商标
- d) 出厂编号
- e) 制造日期
- f) 标准号

8.2 包装

包装及随机文件应符合 JC/T 406 规定。

8.3 贮存

8.3.1 钢模各部件应采用草绳缠包，平置于干燥、平整、垫实地面上。

8.3.2 露天放置的钢模应加盖防护罩。

8.3.3 贮存时未涂装模板表面应涂防锈油。

8.4 运输

钢模运输时应固定、楔紧，防止滑移，吊装时应平稳，严禁碰撞。

附录 A
(规范性附录)
出厂检验和型式检验项目

表 A.1 出厂检验和型式检验项目

序号	检验项目	项类	型式检验	出厂检验
1	底模(底板)内、外模板平整度	A 类	√	√
2	底模(底板)内、外模板长,宽边长尺寸		√	√
3	底模(底板)内、外模板对角线差		√	
4	两外模与底板垂直偏差(卧式钢模)		√	√
5	外模两斜截立面对角线差(卧式钢模)		√	
6	承口模工作面细部尺寸(卧式钢模)		√	√
7	插口模工作面细部尺寸(卧式钢模)		√	√
8	外模板上边框对角线差(卧式钢模)		√	
9	外模两端面对角线差(卧式钢模)		√	
10	底模工作面细部尺寸(立式钢模)		√	√
11	内模板与底模工作面垂直偏差(立式钢模)		√	√
12	内、外模上边框长、宽尺寸(立式钢模)		√	√
13	内、外模上边框对角线差(立式钢模)		√	
14	内、外模上边框平行间距(立式钢模)		√	
15	承、插口模,底盘尺寸公差		√	√
16	承、插口模,底盘材料机械性能	B 类	√	
17	钢模组装后模板内壁合口错位		√	√
18	钢模组装后合口间隙		√	√
19	表面平整度		√	√
20	钢模上螺栓孔、定位孔、标记		√	√
21	纵、横向加强筋配置		√	√
22	钢模外表面涂漆要求		√	√
23	合口螺栓材料机械性能		√	
24	合口螺母材料机械性能		√	
25	调节螺栓材料机械性能		√	
26	调节螺母材料机械性能		√	
27	合口连接面间隙		√	√
28	焊件质量		√	

序号	检验项目	项类	型式检验	出厂检验
29	铸钢件质量		√	