

3.3

公称宽度 (B) nominal width of mould

成型箱涵工作状态时，单舱箱涵模具为所成型箱涵的水平方向内沿工作宽度，多舱箱涵模具为所成型箱涵的水平方向两侧内沿最大宽度。

3.4

公称高度 (H) nominal height of mould

成型箱涵工作状态时，箱涵模具所成型箱涵的垂直方向内沿工作高度。

3.5

公称长度 (L) nominal length of mould

按成型箱涵的工作状态，箱涵模具所成型箱涵的有效工作方向长度。

3.6

承口部件 die socket

用于成型箱涵承口部分的箱涵模具组件。

3.7

插口部件 die spigot

用于成型箱涵插口部分的箱涵模具组件。

3.8

底座 base plate

起保护支撑作用的箱涵模具底部组件。

3.9

内模 internal of model

预制混凝土箱涵成型模具的内侧组件，用于混凝土箱涵的内表面成型。

3.10

外模 external of model

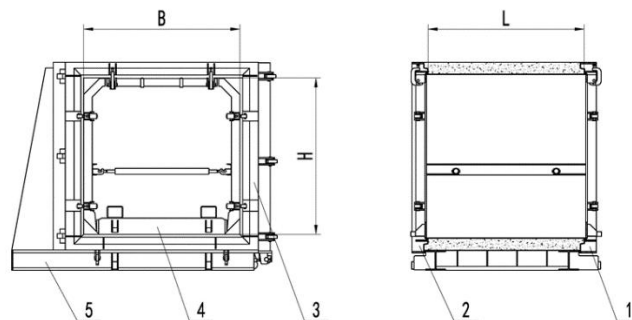
预制混凝土箱涵成型模具的外侧组件，用于混凝土箱涵的外表面成型。

4 分类、型号和规格参数

4.1 分类

4.1.1 箱涵模具按箱涵成型时的放置方式分为：

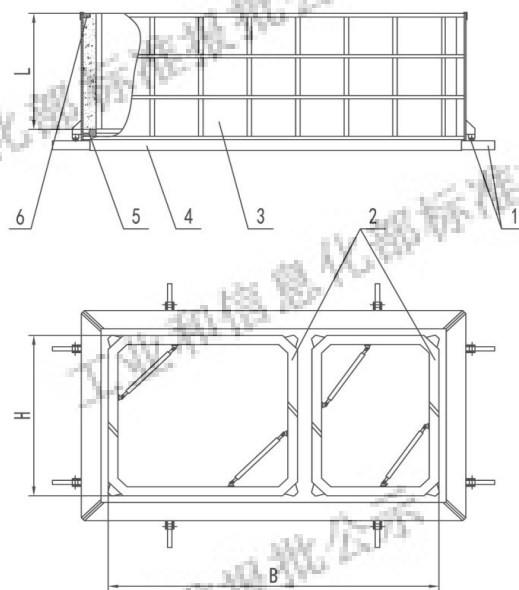
- 卧式（代号：W），结构示意图见图 1；
- 立式（代号：L），结构示意图见图 2。



标引序号说明：

- 1——插口部件；
- 2——承口部件；
- 3——外模；
- 4——内模；
- 5——底座。

图 1 卧式箱涵模具示意图



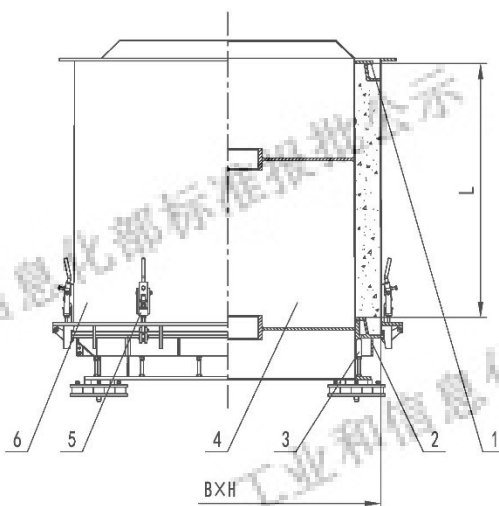
标引序号说明：

- 1——滚轮和滑轨；
- 2——内模；
- 3——外模；
- 4——底座；
- 5——承口部件；
- 6——插口部件。

图 2 立式箱涵模具示意图

4.1.2 按生产工艺成型方式分为：

- 塑性混凝土浇注成型（代号：J）；
- 高频振动即刻脱模成型（代号：Z），结构示意图见图 3。



标引序号说明：

- 1——插口部件；
- 2——承口部件；
- 3——传振装置；
- 4——内模；

- 5——锁扣;
- 6——外模。

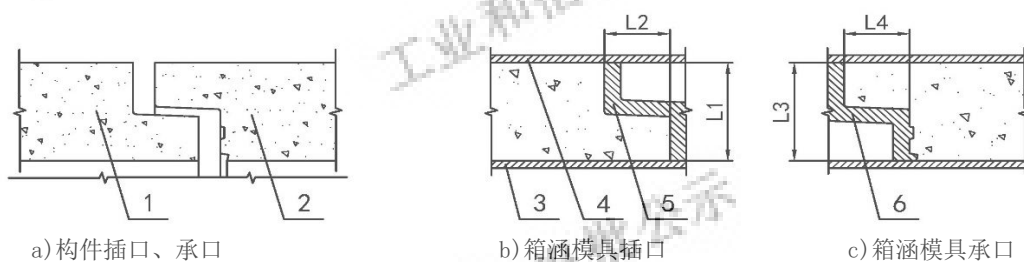
图3 高频振动箱涵模具示意图

4.1.3 按箱涵内舱数量分为:

- 单舱箱涵模具;
- 多舱箱涵模具。

4.1.4 成型箱涵的接头型式分为:

- A型企口(代号:A), 见示意图4;

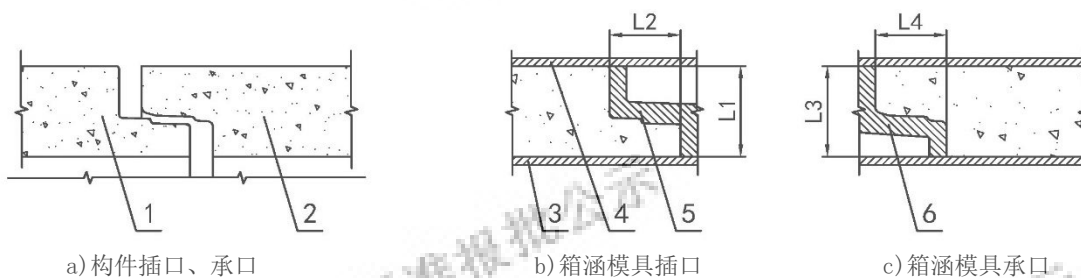


标引序号说明:

- 1——构件插口;
- 2——构件承口;
- 3——内模;
- 4——外模;
- 5——箱涵模具插口;
- 6——箱涵模具承口。

图4 A型企口示意图

- B型企口(代号:B), 见示意图5;



标引序号说明:

- 1——构件插口;
- 2——构件承口;
- 3——内模;
- 4——外模;
- 5——箱涵模具插口;
- 6——箱涵模具承口。

图5 B型企口示意图

- C型企口(代号:C), 见示意图6;

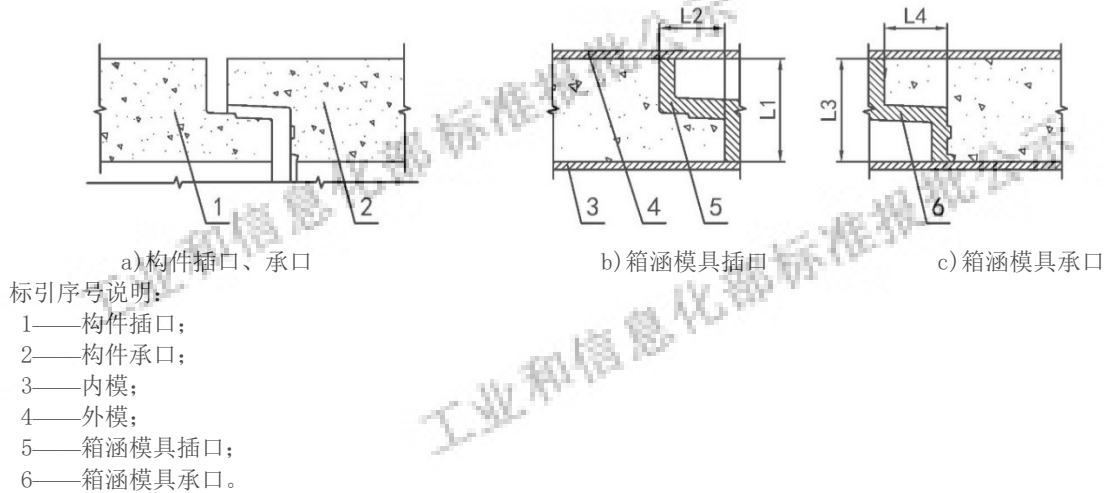


图6 C型企口示意图

——D型企口（代号：D），见示意图7：

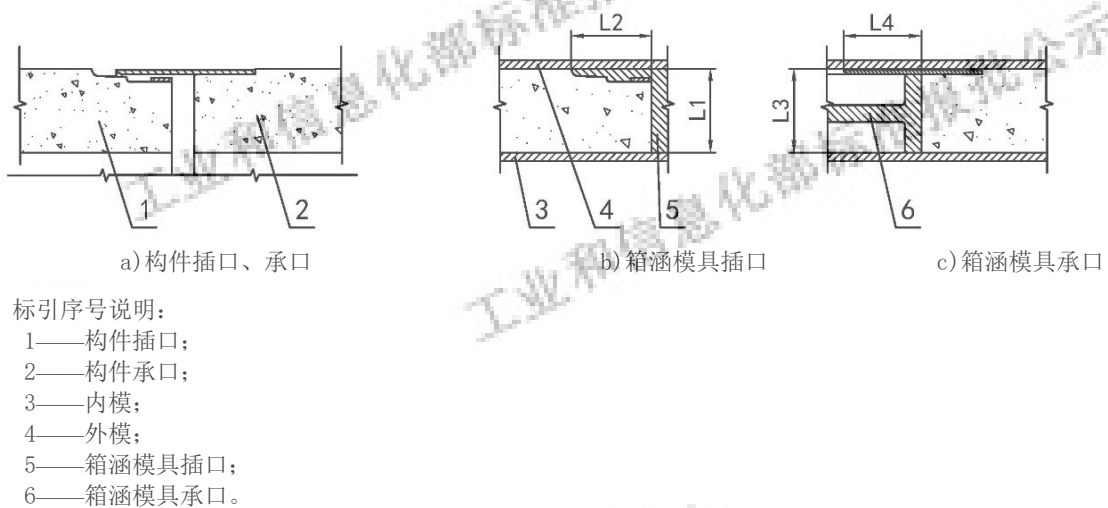
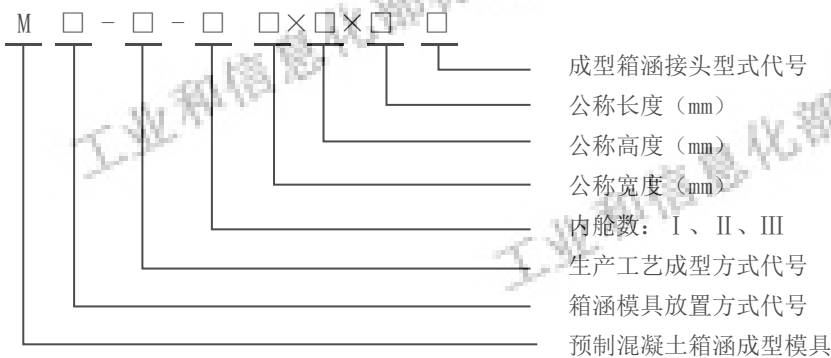


图7 D型企口示意图

4.2 型号

箱涵模具型号表示方法如下：



示例1：卧式、浇注成型、单舱、公称宽度为3000mm、公称高度为2500mm、公称长度为2000mm、A型企口预制混凝土箱涵模具标记为：

预制混凝土箱涵成型模具 JC/T XXXXX-MW-J- I 3000×2500×2000 A

示例 2：立式、浇注成型、3 舱、公称宽度为 9000mm、公称高度为 3000mm、公称长度为 1500mm、C 型企口预制混凝土箱涵模具标记为：

预制混凝土箱涵成型模具 JC/T XXXXX-ML-J-III9000×3000×1500 C

示例 3：立式、高频振动成型、单舱、公称宽度为 2000mm、公称高度为 3000mm、公称长度为 2000mm、B 型企口预制混凝土箱涵模具标记为：

预制混凝土箱涵成型模具 JC/T XXXXX-ML-Z- I 2000×3000×2000 B

4.3 规格参数

箱涵模具规格参数见表 1：

表 1 规格参数

项目	箱涵内舱数	单舱公称宽度 mm	公称宽度 mm	公称高度 mm	公称长度 mm
卧式	I、II、III	≤12000	≤12000	≤3000	≤3000
立式	I、II、III	≤12000	≤12000	≤6000	≤3000

注 1：单舱公称宽度指单舱模具的公称宽度或多舱模具内任何一个单舱公称宽度。
注 2：生产其他用途或规格尺寸的箱涵模具由供需双方协商。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 箱涵模具应符合本文件的要求，并按照经规定程序批准的图纸及技术文件制造。
- 5.1.2 箱涵模具所成型的混凝土箱涵几何尺寸公差应符合 JC/T 2456 的规定。
- 5.1.3 产品设计和制造的安全要求应符合 GB/T 8196 的规定。
- 5.1.4 图样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 级的要求；非机械加工部位应符合 GB/T 1804-2000 表 1 中 c 级的要求。
- 5.1.5 钢焊接件的焊接质量应符合 JC/T 532-2007 的规定，其中焊接接头的表面质量不应低于 JC/T 532-2007 表 2 中 III 级的要求。
- 5.1.6 铸钢件的机械性能应符合 JC/T 401.2-2011 的规定。
- 5.1.7 铸钢件的缺陷处理应符合 JC/T 401.3 的规定。
- 5.1.8 铸钢件的检验和验收应符合 JC/T 401.4 的规定。
- 5.1.9 箱涵模具吊装用吊耳应符合 HG/T 21574-2018 中 4.1、4.2 的规定。
- 5.1.10 箱涵模具应能顺利脱模且不损坏混凝土箱涵。
- 5.1.11 箱涵模具可拆装部件应拆卸方便、连接可靠、定位正确。
- 5.1.12 箱涵模具的构造应便于易损零部件的更换。

5.2 主要零部件

5.2.1 内模、外模

- 5.2.1.1 内模、外模钢板材料力学性能不应低于 GB/T 1591-2018 中 Q355B 的规定。
- 5.2.1.2 用于加强、连接、支撑板的材料力学性能不应低于 GB/T 700-2006 中 Q235B 的规定。
- 5.2.1.3 采用型钢制作机架其材料应符合 GB/T 706 的规定，其材料力学性能不应低于 GB/T 700-2006 中 Q235A 的规定。
- 5.2.1.4 浇注成型用箱涵模具安装辅助振动器的连接板应位置合理、有利传振、安全牢固，辅助振动器可采用挂装和螺栓连接。振动器连接板不应焊接于加强筋板和承重机架上。
- 5.2.1.5 高频振动、即刻脱模成型的箱涵模具传振连接应有效可靠，外模与底座间的锁扣应安全牢固，连接锁扣应具有锁紧力调节功能。
- 5.2.1.6 成型时与混凝土接触的箱涵模具可拆卸部分的拼接端面法兰表面粗糙度 Ra 最大允许值 25 μm。
- 5.2.1.7 卧式箱涵模具装有铰链的侧模应开合灵活，并设置开角限位器装置，每侧面限位装置不应少于两个且定位一致。

- 5.2.1.8 箱涵模具成型工作面不允许有裂缝、麻点、疤痕和锈蚀等缺陷，与混凝土接触面焊缝应磨平，表面粗糙度 Ra 最大允许值 25 μm。
- 5.2.1.9 内模、外模工作面平面度偏差为每平方米 1 mm 以内，且整工作面不大于 2 mm。
- 5.2.1.10 内模、外模工作面拼接间隙不应大于 0.5 mm，拼接错位不大于 0.5 mm。
- 5.2.1.11 内模、外模各部位尺寸偏差见表 2，当同一部件偏差值不一致时，取较大偏差值。

表 2 内模、外模尺寸偏差

单位为毫米

序号	项 目	偏差
1	内模、外模预埋部件定位孔中心	±3.0
2	单舱内模公称宽度、公称高度	<6000
3		6000~12000
4	外模公称宽度、公称高度	<6000
5		6000~12000
6	内模、外模公称长度	±2.0

5.2.2 承口部件、插口部件

- 5.2.2.1 当材料采用铸钢件时，铸钢件材料机械性能不应低于 JC/T 401.2-2011 中 4.2 中 ZG230-450 的规定。
- 5.2.2.2 当采用焊接件结构时，材料应符合 GB/T 1591-2018 中的 Q355B 的规定。
- 5.2.2.3 工作面由四条直边拼接组成，每条直边宜采用整体材料制造。如需拼接，总长度小于或等于 2 m 时，拼接焊缝不应多于一条；大于 2 m 时，拼接焊缝不应多于两条。
- 5.2.2.4 卧式箱涵模具承口部件、插口部件的工作面角度小于 100° 或插口高度大于 135 mm 时，宜采用推拉式结构。
- 5.2.2.5 加工精度应符合 GB/T 1800.2-2020 的规定，工作面粗糙度 Ra 允许最大值为 6.3 μm，其它加工面粗糙度 Ra 允许最大值为 12.5 μm。
- 5.2.2.6 各部位尺寸偏差应符合表 3 的规定。当同一部件偏差值不一致时，取较大偏差值。

表 3 承口部件、插口部件尺寸偏差

单位为毫米

序号	项 目	偏差
1	承口部件、插口部件宽度	箱涵模具公称宽度 <6000 时
2		箱涵模具公称宽度 6000~12000 时
3	承口部件、插口部件高度	箱涵模具公称高度 <3000 时
4		箱涵模具公称高度 3000~6000 时
5	L1、L2、L3、L4	±1.0
6	承口部件、插口部件工作面对角线差	+3.0 0

- 5.2.2.7 承口部件、插口部件工作面直线度偏差为 0.5 mm/m，且全长不大于 3 mm。

5.2.3 紧固件

- 5.2.3.1 合口螺栓材料的力学性能不应低于 GB/T 699-2015 中 45 号钢调质后的规定。
- 5.2.3.2 连接螺栓材料的机械性能等级不应低于 GB 3098.1-2010 中的 8.8 级。
- 5.2.3.3 合口螺母材料的力学性能不应低于 GB/T 699-2015 中 45 号钢调质后的规定。

5.2.3.4 连接螺母材料的机械性能等级不应低于 GB 3098.2-2015 中的 8 级。

5.2.4 滚轮和滑轨

5.2.4.1 滚轮材料的机械性能不应低于 JC/T 401.2-2011 中 4.2 中 ZG270-500 的规定。

5.2.4.2 滑轨材料的力学性能不应低于 GB/T 699-2015 中 45 号钢的规定。

5.2.4.3 滚轮工作面直径公差等级不低于 GB/T 1800.2-2020 表 1 中 IT12 级的要求。

5.2.4.4 工作面粗糙度 Ra 最大允许值为 25 μm。

5.2.5 箱涵模具密封

5.2.5.1 合缝处宜使用胶条密封，不应使用密封胶密封。

5.2.5.2 在安装密封胶条处应设置相应的止口槽，止口槽设计应便于密封胶条更换。

5.2.5.3 密封胶条不应影响模具的整体尺寸精度，并保持模具开合方便。

5.3 箱涵模具装配

5.3.1 装配后应有良好的抗渗性能，箱涵成型过程中不应漏浆。

5.3.2 箱涵模具的铰接与滑移部件应启、闭顺畅，无卡阻现象，复位准确。

5.3.3 装配后箱涵模具尺寸及形状允许偏差见表 4。

表 4 箱涵模具装配尺寸及形状偏差

单位为毫米

序号	项 目	允许偏差
1	工作面合缝间隙	≤0.5
2	安装胶条处合缝间隙	≤0.5
3	预埋部件中心尺寸	≤5
4	单舱内模对角线差	≤4.0
5	外模对角线差	≤4.0
6	内模、外模工作面间距	±3.0
7	承口部件、插口部件与内模垂直度	1.5
8	承口部件、插口部件与外模垂直度	1.5
9	承口部件、插口部件平行度	3.0

5.4 安全

5.4.1 箱涵模具上所设置的人行通道、安全围栏、爬梯应符合 GB/T 8196 的规定。

5.4.2 模板的紧固件连接处、吊耳处应设置安全警示标识。

5.5 外观质量

5.5.1 箱涵模具外表面应无毛刺、锐边、焊渣和碰伤等影响外观质量的缺陷，焊接接头或结合面处错位不应大于 1 mm。

5.5.2 合口螺栓拧紧后，螺栓尾部露出尺寸为 2 倍~3 倍螺距。

5.5.3 纵向、环向筋板配置应平直。

5.5.4 箱涵模具外表面涂漆防锈应符合 JC/T 402 的规定。

6 试验方法

6.1 主要零部件

6.1.1 内模、外模

- 6.1.1.1 对内模、外模制作所用材料（5.2.1.1、5.2.1.2、5.2.1.3）的验证，采用查阅材料质量证明文件进行验证。
- 6.1.1.2 对辅助振动器连接板设置（5.2.1.4）的检验，采用目视检测。
- 6.1.1.3 对即刻脱模的外模与底座间联接（5.2.1.5）的检验，采用目视及手触摸进行检测。
- 6.1.1.4 对拼接端面法兰表面粗糙度（5.2.1.6）的检验，采用粗糙度样板对比检测。
- 6.1.1.5 对装有铰链的侧模的开启及角限位装置（5.2.1.7）的检验，采用目视检测。
- 6.1.1.6 对成型工作面缺陷（5.2.1.8）的检验，采用目视、粗糙度样板对比方法进行检测。
- 6.1.1.7 对成型工作面平面度的检验（5.2.1.9），采用2000mm刀口尺配合塞尺检测，内模、外模四周工作面各检测3处以上。
- 6.1.1.8 对工作面拼接缝隙（5.2.1.10）的检验，采用塞尺检测3处以上，取最大值。
- 6.1.1.9 对内模、外模各部尺寸（5.2.1.11）的检验，采用软性游标卡尺和高度垫块配合进行测量。

6.1.2 承口部件、插口部件

- 6.1.2.1 对制作用材料（5.2.2.1、5.2.2.2）的验证，采用查阅材料质量证明文件进行验证。
- 6.1.2.2 对工作面材料的拼接（5.2.2.3）的检验，采用目视检测。
- 6.1.2.3 对工作面表面粗糙度的检验（5.2.2.5），采用粗糙度样板对比检验，每个工作面检验不少于3处。
- 6.1.2.4 对高度和宽度尺寸（5.2.2.6、表3序1、2、3、4）的检验，采用角尺、软性游标卡尺配合进行检测。
- 6.1.2.5 对工作面尺寸（5.2.2.6、表3序号5）的检验，采用游标卡尺、钢直尺进行检测。
- 6.1.2.6 对工作面对角线尺寸（5.2.2.6、表3序6）的检验，采用软性游标卡尺和高度垫块配合进行检测。
- 6.1.2.7 对工作面直线度（5.2.2.7）的检验，用钢丝和高度垫块沿长度方向拉一条紧绷的细线，用钢直尺或深度尺测量该线与被测面间的高度差。

6.1.3 滚轮和滑轨

- 6.1.3.1 对滚轮、滑轮所用材料（5.2.4.1、5.2.4.2）的验证，采用查阅材料质量证明文件进行验证。
- 6.1.3.2 对滚轮工作面直径尺寸（5.2.4.3）的检验，采用钢直尺和游标卡尺进行检测。
- 6.1.3.3 对工作面的表面粗糙度（5.2.4.4）的检验，采用粗糙度样板对比检测。

6.2 箱涵模具装配

- 6.2.1 对箱涵模具装配后漏浆（5.3.1）的检验，箱涵模具装配后封堵工艺孔及螺栓连接孔等，模具内注满自来水后静停30 min，检查模具各处有无渗漏。
- 6.2.2 对箱涵模具的铰接与滑移（5.3.2）的检验，箱涵模具重复开启、闭合不少于3次，手感及目测。
- 6.2.3 对工作面合缝间隙（5.3.3、表4序1、2）的检验，采用塞尺和钢直尺测量，测量不少于三处。
- 6.2.4 对预埋部件中心尺寸（5.3.3、表4序3）的检验，采用钢卷尺测量，测量预埋部件中心距相应内模或外模二边垂直距离偏差。
- 6.2.5 对箱涵模具对角线、工作面间距（5.3.3、表4序4、5、6）的检验，采用软性游标卡尺、高度垫块、钢直尺配合进行测量。
- 6.2.6 对承口、插口与箱涵模具垂直度（5.3.3、表4序7、8）的检验，采用直尺、角尺、水平尺配合检测。以底座工作面为水平基准面，测量角尺延伸至2000 mm处与内模、外模工作面间的垂直度。
- 6.2.7 对承口、插口平行度（5.3.3、表4序9）的检验，采用软性游标卡尺检验，测量模具安装后承、插口间垂直距离，测量不少于4处。

6.3 安全

- 6.3.1 对通道、围栏、爬梯（5.4.1）的检验，按GB/T 8196给出的方法进行检测。
- 6.3.2 对安全警示标志（5.4.2）的检验，采用目视检测。

6.4 外观

- 6.4.1 对箱涵模具外表面缺陷（5.5.1）的检验，采用目视和钢直尺进行检测。
- 6.4.2 对合口螺栓螺尾（5.5.2）的检验，用钢直尺检测。
- 6.4.3 对表面筋板平直（5.5.3）的检验，采用目视和钢直尺进行检测。
- 6.4.4 对表面防锈涂漆（5.5.4）的检验，按JC/T 402给出的方法进行检测。

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

- 7.2.1 每个箱涵模具经制造厂质量检验部门检验合格，并附有合格证明文件后，方可出厂。
- 7.2.2 出厂检验项目见表5。

表5 检验项目

序号	检验项目	质量特性分类	技术要求对应章条编号	试验方法对应章条编号	出厂检验	型式检验		
1	内模、外模尺寸	重要项	5.2.1.11	6.1.1.8	√	√		
2	承口部件、插口部件尺寸		5.2.2.6	6.1.2.2	√	√		
3				6.1.2.3	√	√		
4				6.1.2.4	√	√		
5				6.1.2.5	√	√		
6	箱涵模具渗漏		5.3.1	6.2.1	—	√		
7	箱涵模具装配尺寸		5.3.3	6.2.3	√	√		
8				6.2.5	√	√		
9				6.2.6	—	√		
10				6.2.7	√	√		
11	安 全		5.4.1	6.3.1	√	√		
12			5.4.2	6.3.2	√	√		
13	内模、外模		5.2.1.4	6.1.1.2	√	√		
14			5.2.1.5	6.1.1.3	√	√		
15			5.2.1.6	6.1.1.4	√	√		
16			5.2.1.7	6.1.1.5	√	√		
17			5.2.1.8	6.1.1.6	√	√		
18			5.2.1.9	6.1.1.7	√	√		
19			5.2.1.10	6.1.1.8	√	√		
20			承口、插口粗糙度	5.2.2.5	6.1.2.1	√	√	
21			滚轮、滑轨		5.2.4.2	6.1.3.1	√	√
22					5.2.4.3	6.1.3.2	√	√
23	箱涵模具开启	5.3.2	6.2.2	√	√			
24	预埋部件中心尺寸	5.3.3	6.2.4	—	√			
25	外 观		5.5.1	6.4.1	√	√		
26			5.5.2	6.4.2	√	√		
27			5.5.3	6.4.3	√	√		
28			5.5.4	6.4.4	—	√		

7.3 型式检验

- 7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 老产品在结构、材料、生产工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 产品停产超过一年，重新恢复生产；
- d) 出厂检验结果与上一次型式检验有明显差异。

7.3.2 型式检验项目除表 5 中全部要求项外，验证外采购的原材料、零部件应符合要求。

7.3.3 从同规格产品中随机抽取一套进行型式检验。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验时，表 5 中重要项中任一项要求或一般项中两项要求不符合时，产品判定为不合格。有不合格项的产品允许修复，复检合格，则判定该产品合格，否则判定该产品为不合格。

7.4.2 型式检验所有项目全部符合要求，则判定该产品为合格，否则判定该产品为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 在箱涵模具外表面明显位置固定产品标牌，标牌的型式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，标牌内容应包括：

- a) 制造商名称、地址；
- b) 产品名称、型号与规格；
- c) 产品主要技术参数；
- d) 产品出厂编号；
- e) 执行文件编号；
- f) 出厂日期。

8.1.2 箱涵模具上标志、标识的内容应与产品说明书中的相关内容一致。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应符合图纸资料的规定，图纸资料未提及的按 JC/T 406 中规定执行。

8.2.2 随整机出厂应提供的技术文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 发货、装箱清单；
- d) 产品安装图。

8.2.3 产品使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

8.2.4 包装、储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输和贮存

8.3.1 运输、包装、收发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。

8.3.2 产品发运应符合陆路、水路或海运运输的要求。

8.3.3 运输时应固定、楔紧、防止滑移，吊装时应轻起轻落、严禁碰撞。

8.3.4 产品贮存应符合以下要求：

- a) 贮存产品场地，应具备防锈、防腐蚀和防损伤的措施和设施；
- b) 模具应放置在干燥、平整、坚实的场地上，宜装配后整模（除振动器、安全走道及其它附件）放置；
- c) 单个箱涵模具放置状态总高度大于 2500 mm 时不宜堆放；单个箱涵模具放置状态总高度不大于 2500 mm 且总长度、总宽度均不大于 4000 mm 时，箱涵模具可以堆放，堆放层数不宜超过二层；
- d) 露天放置或在室内放置长时间不用的箱涵模具宜加盖防护罩，应定期检查维护。