

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—2025

衬砌台车定型组合端模

Formed Combined End Mold of Shotcreting Car

（征求意见稿）

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 材料要求 1

5 结构设计 2

6 性能指标 2

7 试验方法 2

8 检验规则 3

9 标志、包装、运输及贮存 4

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。

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xxxxxxxxxx提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

衬砌台车定型组合端模

1 范围

本文件规定了衬砌台车定型组合端模（以下简称“端模”）的术语和定义、材料要求、结构设计、性能指标、检验方法、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于公路、铁路、水利、市政等工程隧道施工中，与衬砌台车配套使用的定型组合端模，其他类似工程用端模可参照本文件执行。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 11547 塑料 耐液体化学试剂性能的测定
- GB/T 13477.8 建筑密封材料试验方法 第8部分：拉伸粘结性的测定
- GB/T 15820 聚乙烯压力管材与管件连接的耐拉拔试验
- GB/T 18950 橡胶和塑料软管 实验室光源暴露试验法 颜色、外观和其他物理性能变化的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

衬砌台车定型组合端模 **formed combined end Mold of shotcreting car**

由面板、支撑骨架、连接件、密封组件（含高分子堵头板）等部件组成，用于隧道衬砌施工时封堵衬砌混凝土端部，实现混凝土浇筑成型，且具有标准化结构、可重复使用的专用模具。

3.2

支撑骨架 **supporting skeleton**

由型钢、钢板等金属材料制成，用于承受混凝土浇筑压力，保证端模结构稳定性和刚度的框架结构。

3.3

密封组件 **sealed components**

由高分子堵头板、橡胶密封条、密封胶等组成，用于防止混凝土浇筑过程中浆液渗漏的部件总称。

4 材料要求

4.1 金属材料

- 4.1.1 端模支撑骨架所用碳素结构钢应符合 GB/T 700 的要求。
- 4.1.2 端模面板所用钢板厚度应根据衬砌混凝土设计压力确定，且不应小于 6mm，其表面平整度公差

应符合 GB/T 1804 中 m 级精度要求。

4.1.3 连接用紧固件（螺栓、螺母、垫圈等）应符合 GB/T 3098.1 的要求，垫圈应采用弹簧垫圈或平垫圈，且具有防松功能。

4.2 高分子堵头板

4.2.1 高分子堵头板应采用聚丙烯（PP）、聚乙烯（PE）、聚氯乙烯（PVC）或工程塑料（如尼龙）制成，材料性能应符合 GB/T 1040.1 的规定。

4.2.2 高分子堵头板的耐久性应符合 GB/T 18950 的加速老化要求，经 2000h 湿热（温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $90\% \pm 5\%$ ）老化试验后，拉伸强度保留率 $\geq 70\%$ ，断裂伸长率保留率 $\geq 70\%$ 。

4.3 密封材料

端模所用橡胶密封条在 $-30^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 温度范围内无明显变硬、脆化或软化现象。

5 结构设计

5.1 整体结构

5.1.1 端模应采用模块化组合设计，单块模块便于安装、拆卸和运输，模块之间的连接应牢固可靠，连接缝隙宽度不应大于 1mm。

5.1.2 端模高度、宽度应根据隧道衬砌断面尺寸确定，尺寸偏差应符合 GB/T 1804 中 m 级精度要求。

5.1.3 端模面板与支撑骨架的连接应采用焊接或螺栓连接，焊接时焊缝应符合 GB/T 985.1 的要求，焊缝高度不应小于被连接件最小厚度，且无气孔、夹渣、裂纹等缺陷。

6 性能指标

6.1 密封性能

6.1.1 端模整体密封性能应通过水压试验检验，试验压力应为混凝土设计浇筑压力的 1.2 倍，保压时间不应少于 30min，试验过程中端模各密封部位不应出现渗漏、冒汗现象。

6.1.2 高分子堵头板密封性能应符合 GB/T 15820 的要求。

6.2 承载性能

6.2.1 端模应能承受 1.5 倍混凝土设计浇筑压力的载荷试验，加载过程中应缓慢均匀，加载后端模无明显变形、裂纹、连接件松动等现象，卸载后残余变形不应大于 0.5mm。

6.2.2 支撑骨架在承受设计载荷时，最大应力不应超过材料屈服强度的 80%，且应通过有限元分析或实物加载试验验证。

6.3 耐候性能

6.3.1 端模经 GB/T 18950 规定的 1000h 盐雾试验后，金属部件表面锈蚀面积不应超过表面积的 5%，且无明显腐蚀深坑；高分子堵头板外观无明显变色、开裂现象，密封性能无下降。

6.3.2 端模在 $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 温度循环试验后，各部件连接牢固，密封性能无渗漏，结构无损坏。

7 试验方法

7.1 材料试验

7.1.1 金属材料的力学性能检验应按 GB/T 228.1 的规定进行拉伸试验。

7.1.2 高分子堵头板的拉伸性能检验应按 GB/T 1040.1 的规定进行，试样类型为 I 型。

7.1.3 高分子堵头板的耐化学性检验应按 GB/T 11547 的规定进行。

7.1.4 高分子堵头板的耐久性检验应按 GB/T 18950 的规定进行湿热老化试验。

7.1.5 密封材料的性能检验：橡胶密封条的邵氏硬度按 GB/T 531.1 的规定检验，拉伸性能按 GB/T 528 的规定检验；密封胶的拉伸性能按 GB/T 13477.8 的规定检验。

7.2 结构尺寸检验

7.2.1 端模的高度、宽度、对角线尺寸采用钢卷尺（精度 1mm）或激光测距仪（精度 0.1mm）测量，测量点应选取端模的四个角部和中部，每个尺寸测量 3 次，取平均值。

7.2.2 端模面板的平面度采用平尺（精度 0.02mm/m）和塞尺（精度 0.01mm）测量，测量时将平尺放在面板表面，沿不同方向测量，最大间隙值即为平面度偏差，结果应符合本标准 5.1.3 条的规定。

7.3 性能试验

7.3.1 密封性能试验

7.3.1.1 端模整体水压试验：将端模密封面与专用试压工装连接，采用清水作为试验介质，缓慢升压至 1.2 倍混凝土设计浇筑压力，保压 30min，观察端模各密封部位是否有渗漏、冒汗现象。

7.3.1.2 高分子堵头板密封试验：水压试验按 GB/T 15820 的规定进行，试验压力 0.8MPa，保压 30min，观察堵头板与连接部位是否渗漏；气密性试验采用空气压缩机升压至 0.1MPa，保压 30min，采用皂液涂抹密封部位，观察是否有气泡产生，或采用气体流量计测量泄漏量。

7.3.2 承载性能试验

7.3.2.1 载荷试验：将端模固定在专用试验台架上，通过液压加载装置向端模面板施加 1.5 倍混凝土设计浇筑压力的均布载荷，加载速度为 0.1MPa/min，加载后保压 30min，观察端模是否有变形、裂纹、连接件松动等现象；卸载后采用百分表（精度 0.01mm）测量端模面板的残余变形。

7.3.2.2 支撑骨架应力测试：采用应变片粘贴在支撑骨架的关键受力部位（如主龙骨跨中、节点处），在施加设计载荷过程中，通过数据采集仪记录应力值。

7.3.3 耐候性能检验

7.3.3.1 盐雾试验：按 GB/T 18950 的规定，将端模样品放置在盐雾试验箱中，采用 5% 氯化钠溶液（pH 值 6.5~7.2），试验温度 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，喷雾量 $1 \sim 2\text{mL}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$ ，持续试验 1000h；试验后取出样品，用清水冲洗干净并晾干，检查金属部件锈蚀情况和高分子堵头板外观，同时重新进行密封性能检验。

7.3.3.2 温度循环试验：将端模样品放置在高低温试验箱中，按 -30°C （保温 4h）→室温（放置 2h）→ 60°C （保温 4h）→室温（放置 2h）的循环程序进行 20 个循环；试验后检查端模各部件连接情况，重新进行密封性能检验。

8 检验规则

8.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每台端模出厂前均应进行出厂检验，检验项目包括：结构尺寸、外观质量、整体密封性能。

8.2.2 出厂检验应逐台进行，检验合格后由生产厂家出具产品合格证，方可出厂；若检验项目中有一项不合格，应进行返修，返修后重新检验，直至合格。

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品首次研发生产或老产品转产时；
- b) 产品结构、材料、制造工艺有重大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产超过 1 年，重新恢复生产时；

- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有明显差异时;
 - e) 国家有关主管部门或用户要求进行型式检验时。
- 8.3.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取,抽样数量为 1 台;若批量生产(一次生产 ≥ 10 台),抽样数量为 2 台。
- 8.3.3 型式检验项目包括本标准第 7 章规定的全部检验项目;检验结果应全部符合本标准要求,若有 1 台样品的 1 项指标不合格,应加倍抽样重新检验,若仍有不合格项,则判定该批产品型式检验不合格。

9 标志、包装、运输及贮存

9.1 标志

- 9.1.1 每台端模应在明显位置固定产品标牌,标牌内容包括:
- a) 产品名称:衬砌台车定型组合端模;
 - b) 产品型号规格;
 - c) 主要技术参数(适配隧道断面尺寸、混凝土设计浇筑压力、重量);
 - d) 生产厂家名称、地址、联系方式;
 - e) 生产日期、产品编号。
- 9.1.2 端模的模块部件应标注模块编号和安装方向标识(如“上/下”“左/右”),便于现场组装。

9.2 包装

- 9.2.1 单端模的金属部件(支撑骨架、面板)在包装前应清理表面杂物,喷涂防锈油(若已喷涂面漆,可省略),然后采用防水塑料薄膜包裹,再用木质框架或型钢支架固定,防止运输过程中碰撞变形。
- 9.2.2 高分子堵头板应单独包装,采用纸箱或塑料箱包装,箱内填充泡沫缓冲材料,防止挤压、磨损;密封胶、橡胶密封条等小件密封组件应装入密封塑料袋,再放入专用包装盒,并在包装盒上注明“防潮”“轻拿轻放”标识。
- 9.2.3 包装件外应标注:产品名称、型号规格、生产厂家、产品编号、毛重、净重、外形尺寸(长 $\times$ 宽 $\times$ 高)、“向上”“防潮”“小心轻放”“堆码极限”等运输标识,标识应清晰、牢固。

9.3 运输及贮存

- 9.3.1 端模运输应选用平板货车或集装箱运输,运输过程中应固定牢固,避免剧烈颠簸、碰撞;禁止与尖锐、腐蚀性物品混装,防止产品划伤、腐蚀。
- 9.3.2 运输过程中应避免雨淋、暴晒,若采用敞篷货车运输,应加盖防雨篷布;冬季运输时,若环境温度低于 -10°C ,应对高分子堵头板采取保温措施(如包裹保温棉),防止材料脆裂。
- 9.3.3 端模应贮存在干燥、通风、清洁的室内仓库中,仓库内温度应保持在 $-5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,相对湿度不应大于 80%,避免与酸、碱、盐等腐蚀性物质同库贮存。