

DB 12

天 津 市 地 方 标 准

DB12/T 822—2018

路用高粘结力环氧乳化沥青技术要求

Technical requirement of high adhesion road epoxy emulsified asphalt

2018 - 09 - 25 发布

2018 - 10 - 25 实施

天津市市场监督管理委员会 发布

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》给出的规则起草。

本标准由天津市交通运输委员会提出并归口。

本标准起草单位：天津市市政工程设计研究院、天津市赛英工程技术咨询有限公司、天津市交通科学研究院、天津第二市政公路工程有限公司、天津市亨益晟泰筑路材料科技有限公司。

本标准主要起草人：谷李忠、李传宪、袁立顺、杨志伟、栾红霞、李茂顺、纪姗、杜月宗、满俊勇、张洪宇。

路用高粘结力环氧乳化沥青技术要求

1 范围

本标准规定了路用高粘结力环氧乳化沥青的技术要求及质量检验。
本标准适用于各级道路结构层之间设置的粘结层。

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 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
CJJ 169 城镇道路路面设计规范
JC/T 975 道桥用防水涂料
JTG D50 公路沥青路面设计规范
JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG E60 公路路基路面现场测试规程
JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环氧乳化沥青粘结层 epoxy emulsified asphalt for tack coat
为提高层间粘结力而撒布的环氧乳化沥青薄层。

3.2

水性环氧树脂 water soluble epoxy resin
指环氧树脂以微粒、液滴或是胶体形式分散于水相中形成的乳液。

3.3

环氧乳化沥青(A组分) epoxy emulsified asphalt (A component)
由水性环氧树脂、乳化沥青按一定比例混合形成的乳液。

3.4

环氧乳化沥青(B组分) epoxy emulsified asphalt (B component)
水性环氧树脂固化剂。

3.5

环氧乳化沥青 epoxy emulsified asphalt
环氧乳化沥青是由A、B两组分按一定比例混合,经固化反应生成的热固性沥青复合材料。

3.6

检验批 inspection lot

按同一施工条件或按规定的方式汇总起来便于检验评定，由一定数量样本组成的检验体。

4 技术要求

4.1 材料技术要求

4.1.1 原材料

4.1.1.1 制备高粘结力环氧乳化沥青用基质沥青应采用 A 级或 B 级沥青，其质量应符合 JTG F40 的规定。

4.1.1.2 制备高粘结力环氧乳化沥青用水性环氧树脂应符合表 1 的要求。

表1 水性环氧树脂技术要求

外观	环氧当量	固含量	粘度 (25℃)	-20℃冻融
乳白色粘稠均一液体	900~1000	≥50%	2400cp~2600cp	表中各项指标均无变化

4.1.2 环氧乳化沥青技术要求

4.1.2.1 一般规定

4.1.2.1.1 路用高粘结力环氧乳化沥青 A 组分与 B 组分应分开贮存。

4.1.2.1.2 A 组分与 B 组分混合后应在常温下 5h 内完成使用。

4.1.2.1.3 制备方法见附录 A。

4.1.2.2 外观

A 组份搅拌均匀后为黑褐色均质液体，搅拌棒上不粘附任何明显颗粒；B 组份为无色透明液体。

4.1.2.3 贮存稳定性

A 组分的贮存稳定性应满足表 2 的要求。

表2 路用高粘结力环氧乳化沥青 A 组分贮存稳定性技术要求

技术指标	单位	A 组分	试验方法
贮存稳定性	1d, ≤	1	JTG E20 T0655
	5d, ≤	5	

4.1.2.4 环氧乳化沥青技术要求

应符合表 3 的要求。

表3 环氧乳化沥青技术要求

技术指标	单位	环氧乳化沥青		试验方法	
		PH			
破乳速度	--	慢裂		JTG E20 T0658	
粒子电荷	--	阴离子 (-)		JTG E20 T0653	
筛上残留物 (1.18mm), 不大于	%	0.1		JTG E20 T0652	
沥青标准粘度 $C_{25.3}$	s	8~20		JTG E20 T0621	
蒸发残留物	残留分含量, 不小于	%	50		JTG E20 T0651
	针入度 (25℃, 5s, 100g)	0.1 mm	40~70		JTG E20 T0604
	软化点, 不小于	℃	52		JTG E20 T0606
	延度 (15℃)	cm	10~20		JTG E20 T0605
沥青混凝土间的粘结强度 (23℃±2℃), 不小于	MPa	1d	5d	见附录 B	
		0.8	1.1		
沥青混凝土间的剪切强度 (23℃±2℃), 不小于	MPa	1d	5d	见附录 C	
		1.3	1.6		
注: 沥青混凝土间的粘结强度和沥青混凝土间的剪切强度的试验方法按附录B、C规定的方法执行。					

4.2 其他技术要求

4.2.1 在路用高粘结力环氧乳化沥青粘结层使用前应检查下卧层的质量, 下卧层基面应干燥、平整、清洁、无杂物、无污染, 并经验收合格。

4.2.2 高粘结力环氧乳化沥青粘结层的洒布量一般为 $0.5 \text{ kg/m}^2 \sim 0.6 \text{ kg/m}^2$ 。

4.2.3 产品在生产、包装、运输及使用过程中应满足环境保护要求。

5 质量检验

5.1 材料检验

5.1.1 所有材料都必须经验收合格后方可使用。

5.1.2 路用高粘结力环氧乳化沥青产品以每一罐 (50t) 成品为一批进行抽检。在每批产品中按 GB/T 3186 规定取样, A 组分抽取 2kg 样品, B 组分根据试验比例选取, 将 A 组分与 B 组分分别放入不与样品发生反应的干燥洁净密闭容器中密封好。

5.1.3 路用高粘结力环氧乳化沥青检验分出厂检验和型式检验。出厂检验项目为外观、破乳速度、粒子电荷、贮存稳定性、蒸发残留物含量以及沥青混凝土间的粘结强度。型式检验项目为表 1、表 2 和表 3 中全部内容。

5.1.4 判定规则

各项检验结果均符合表1、表2和表3规定, 则判该批产品物理性能合格。

若有两项或两项以上检验结果不符合表1、表2和表3规定，则判该批产品物理性能不合格。

若仅有一项指标不符合表1、表2和表3规定，允许在该批产品中再抽取同样数量的样品，对不合格项进行单项复验。达到标准规定时，则判该批产品物理性能合格，否则判为不合格。

5.2 其他检验

除材料检验外的其他检验应符合国家和天津市有关标准的规定。

附 录 A
(规范性附录)
试样的制备

A.1 环境条件

温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $60\% \pm 15\%$ 。

A.2 取样方法

试样按照GB/T 3186涂料产品的取样规定，取一份2kg样品用于试验。A组分与B组份试样应该在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中放置24h。

A.3 试样制备

将静置后的A组份水性环氧改性乳化沥青样品，搅拌均匀，按照相应的试验用量，A组分与B组份比例为100:1；分别称取A组分与B组份，将B组份倒入A组份中，混合后在不混入气泡的情况下充分搅拌五分钟，静置两分钟后试验。

A组分与B组份混合后的成品试样应立刻使用；放置超过5h的成品试样不得用于试验涂膜，以免影响试验结果及精度。

附录 B

(规范性附录)

涂料与水泥混凝土的粘结强度试验方法

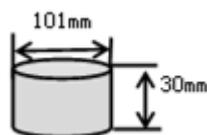
B.1 试验准备

粘结强度试验用试件由上下两层组成，下层为热拌普通沥青混合料，石料选用石灰岩，级配选用AC-13型，沥青选用70号A级道路石油沥青，油石比为5.0%；上层为热拌改性沥青混合料，石料选用石灰岩，级配选用AC-13型，沥青选用SBS改性沥青或环氧沥青，油石比为5.6%。

混合料具体拌合方法按照JTG E20中T0702。

B.2 下层成型方法

B.2.1 从烘箱中取出预热的试模、套筒以及垫块（垫块尺寸见图B.1），用蘸有少许黄油的棉纱擦拭套筒、底座、击实锤底部以及垫块。将垫块放在套有套筒的底座上，垫块上放一张圆型的吸油性小的纸。



图B.1 垫块

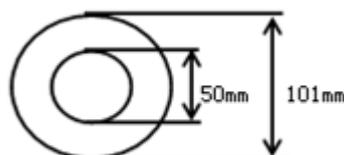
B.2.2 将拌合好的下层料，用小铲适当拌合均匀，称取 $580\text{g} \pm 5\text{g}$ 沥青混合料（温度不低于 $145^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ），倒入垫有圆形垫块的马歇尔试膜中，用插刀或是大螺丝刀沿周边插捣15次，中间捣10次。插捣后将沥青混合料表面整平，在装好的混合料上面垫一张吸油性小的圆纸。

B.2.3 将试模连同底座一起放在击实台上固定。击实次数为正反各50次，击实结束后用镊子取掉上下层铺垫的吸油性小的圆纸。

B.2.4 击实后的试件不脱模，横向放置冷却至试验温度（ $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ），按照附录A制备的高粘结力环氧乳化沥青以 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ 的涂布量均匀涂刷到带试模的试件上表面，涂刷均匀的试件放入 $40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 烘箱中养生4h。

B.3 上层成型方法

B.3.1 将养生4h的试件从烘箱取出后即可试验，在高粘结力环氧乳化沥青涂刷面铺垫三层内径50mm，外径101mm的同心圆纸（同心圆纸见图B.2），同心圆纸选用吸油性小的纸张。

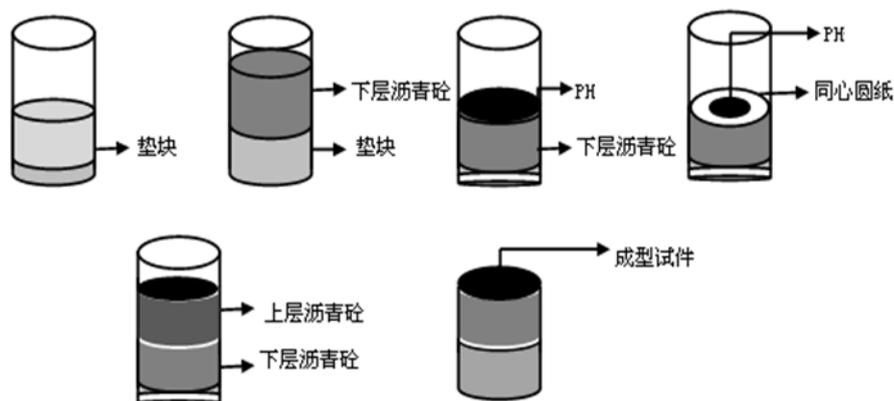


图B.2 同心圆纸

B.3.2 将拌合好的上层料，用小铲适当拌合均匀，称取 $580 \pm 5\text{g}$ 沥青混合料（温度不低于 $160^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ），倒入垫有同心圆纸的马歇尔试膜中，用插刀或是大螺丝刀沿周边插捣15次，中间捣10次。插捣后将沥青混合料表面整平，在装好的混合料上面垫一张吸油性小的的圆纸。

B.3.3 将试模连同底座一起放在击实台上固定。采用单面击实75次的成型方法击实。

B.3.4 试件击实结束后立即用镊子取掉上面的纸，卸去套筒和底座后将带有试模的试件放入 $40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的烘箱中养生24h后，从烘箱中取出试件，置于脱模机上脱出试件。将试件用电风扇吹至试验温度，供试验用（试件成型图见图B.3）。



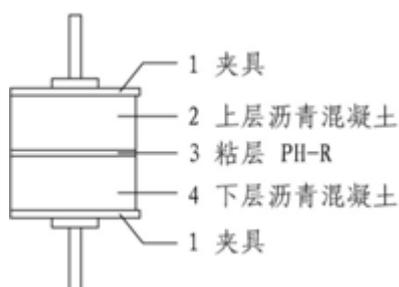
图B.3 试件成型

B.4 试验方法

B.4.1 一天粘结强度试验

带试模的试件在烘箱中恒温养生24h后，取出并脱模冷却至试验温度（ $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ），立即做一天粘结强度试验。选用高强度粘接剂将粘结夹具粘结在试件两端，如图B.4所示，将粘结有夹具的试件装入拉力试验机，调整拉伸速度为 $27\text{mm}/\text{min}$ ，开动试验机拉伸至粘结破坏。

记录粘结破坏时的荷载和破坏位置，测量粘结面的面积，精确到 1mm^2 。



图B.4 粘结强度试件及夹具示意图

B.4.2 五天粘结强度试验

带试模的试件在烘箱中恒温养生24h后，取出并脱模放在 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的环境中养生四天，立即做五天粘结强度试验，试验方法与一天粘结强度试验相同。

B.5 试验结果计算

粘结强度按式B.1计算:

$$\sigma = F/A \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- σ ——粘结强度, 单位为兆帕 (MPa) ;
- F ——破坏荷载, 单位为牛顿 (N) ;
- A ——试件粘结面积, 单位为平方毫米 (mm²)

取符合试验要求的6个试件试验结果, 与平均值比较去掉6个数据中偏离最大的值, 取剩余5个数据的平均值, 精确到0.001MPa。

附录 C (规范性附录)

涂料在沥青混凝土与水泥混凝土间剪切强度

C.1 试验准备

剪切强度试验用试件由上下两层组成，下层为热拌普通沥青混合料，石料选用石灰岩，级配选用AC-13型，沥青选用70号A级道路石油沥青，油石比为5.0%；上层为热拌改性沥青混合料，石料选用石灰岩，级配选用AC-13型，沥青选用SBS改性沥青或环氧沥青，油石比为5.6%；

混合料具体拌合方法按照JTG E20中T0702。

C.2 下层成型方法

C.2.1 从烘箱中取出预热的试模、套筒以及垫块（垫块尺寸见图B.1），用蘸有少许黄油的棉纱擦拭套筒、底座、击实锤底部以及垫块。将垫块放在套有套筒的底座上，垫块上放一张圆型的吸油性小的纸。

C.2.2 将拌合好的下层料，用小铲适当拌合均匀，称取 $580\text{g} \pm 5\text{g}$ 沥青混合料（温度不低于 $145^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ），倒入垫有圆形垫块的马歇尔试膜中，用插刀或是大螺丝刀沿周边插捣15次，中间捣10次。插捣后将沥青混合料表面整平，再装好的混合料上面垫一张吸油性小的的圆纸。

C.2.3 将试模连同底座一起放在击实台上固定。击实次数为正反各50次，击实结束后用镊子取掉上下层铺垫的吸油性小的圆纸。

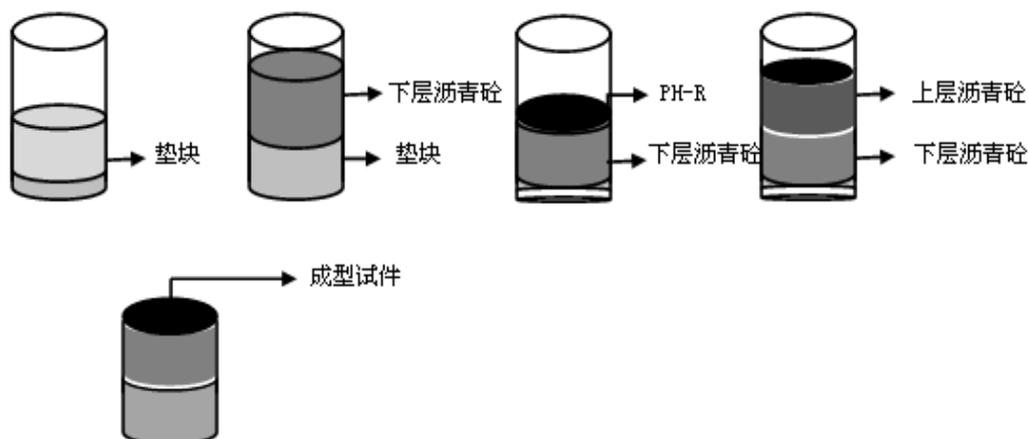
C.2.4 击实后的试件不脱模，横向放置冷却至试验温度（ $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ），按照附录A制备的高粘结力环氧乳化沥青以 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ 的涂布量均匀涂刷到带试膜的试件上表面，涂刷均匀的试件放入 $40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 烘箱中养生4h。

C.3 上层成型方法

C.3.1 将养生4h的试件从烘箱取出后即可试验，将拌合好的上层料，用小铲适当拌合均匀，称取 $580\text{g} \pm 5\text{g}$ 沥青混合料（温度不低于 $160^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ），倒入马歇尔试膜中，用插刀或是大螺丝刀沿周边插捣15次，中间捣10次。插捣后将沥青混合料表面整平，再装好的混合料上面垫一张吸油性小的的圆纸。

C.3.2 将试模连同底座一起放在击实台上固定。采用单面击实75次的成型方法击实。

C.3.3 试件击实结束后立即用镊子取掉上面的纸，卸去套筒和底座后将带有试膜的试件放入 $40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的烘箱中养生24h后，从烘箱中取出试件，置于脱模机上脱出试件。将试件用电风扇吹至试验温度，供试验用。（试件成型图见图C.1）

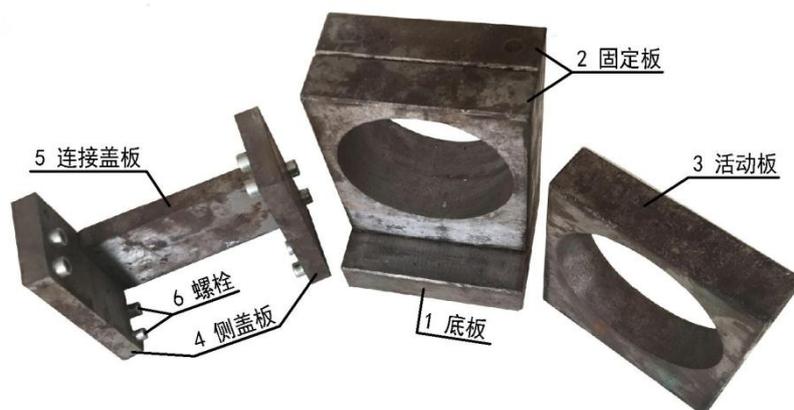


图C.1 试件成型

C.4 试验方法

C.4.1 一天剪切强度试验

带试模的试件在烘箱中恒温养生24h后，取出并脱模冷却至试验温度，立即做一天剪切强度试验，将试件放入特制剪切环中（剪切环见图C.2和C.3），选用带有传感器并配置有荷载及试件变形测定记录装置的自动马歇尔强度试验仪，将带有试件的剪力环放在马歇尔强度试验仪压力平台上，开启马歇尔强度试验仪，读取剪力环中试件被破坏时的最大力值，按照公式B.1计算出相应的剪切强度。

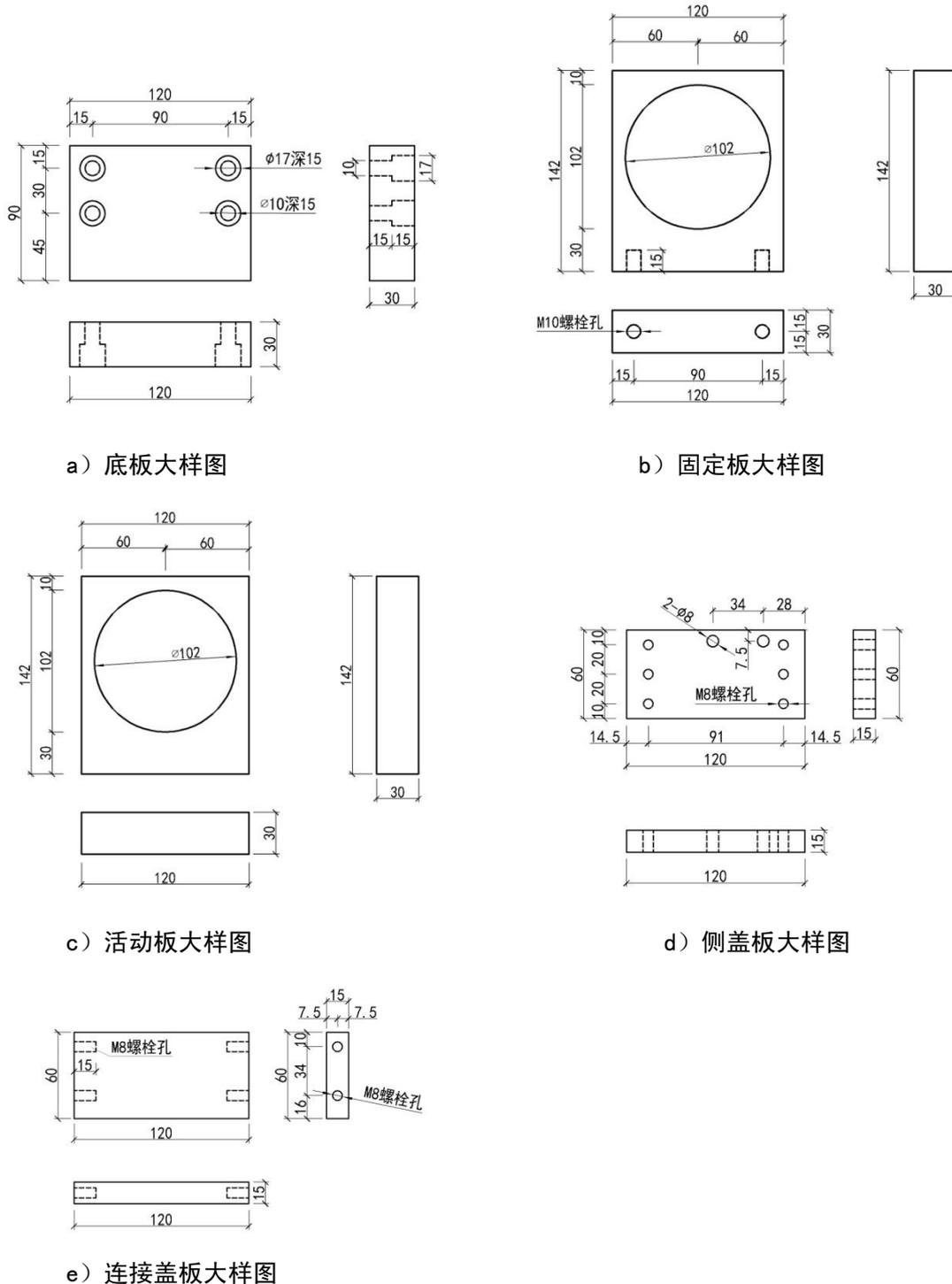


图C.2 剪切环大样图

C.4.2 五天剪切强度试验

带试模的试件在烘箱中恒温养生24h后，取出并脱模放在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中养生四天，立即做五天剪切强度试验，试验方法与一天剪切强度试验相同。

单位为毫米



注1: 剪切环采用Q235钢材制作, 各构件用内六角螺栓连接;

注2: 一组剪切环需要1件底板、2件固定板、1件活动板、2件侧盖板和1件连接盖板。

图C.3 剪切环构造图