ICS 45.040
CCS S 11

TB

中 华 人 民 共 和 国 铁 路 行 业 标 准

TB/T 3360.3—202X

铁路隧道防排水材料
第 3 部分：防排水板

Water-proof and drainage materials used in railway tunnel

Part 3: Waterproof and drainage plate

（征求意见稿）

（2026 年 9 月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X - XX - XX 发布　　202X - XX - XX 实施

国家铁路局　发布

目　　次

前言 III
引言 IV
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 标记 1
5 结构形式 1
6 技术要求 2
7 试验方法 4
8 检验规则 9
9 标志、包装、合格证、运输与储存 10
附　录　A　（规范性）　防排水板粘接强度和持荷时间试验方法 12

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。

本文件是TB/T 3360《铁路隧道防排水材料》的第3部分。TB/T 3360已经发布了以下部分：

——第 1 部分：防水板和排水板；

——第 2 部分：止水带；

——第 3 部分：防排水板；

——第 4 部分：排水盲管；

——第 5 部分：止水条；

——第 6 部分：弹性密封垫。

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。

本文件由铁路行业工务工程设备标准化技术归口单位提出并归口。

本文件主要起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、中国铁路经济规划研究院有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司

本文件主要起草人：马伟斌、林传年、郭小雄、杨剑、霍建勋、罗驰、杨旸、安哲立、王朋乐、郑泽福、刘斌

引　言

防排水材料是隧道防排水系统的主要组成部分，在保障铁路隧道防排水性能方面起到了重要作用。TB/T 3360 旨在规范铁路隧道防排水材料的技术要求，为铁路隧道工程用防水板、排水板、止水带、防排水板、排水盲管、止水条和弹性密封垫的生产、销售和产品质量验收检查提供标准依据，由六个部分组成：

——第 1 部分：防水板和排水板；

——第 2 部分：止水带；

——第 3 部分：防排水板；

——第 4 部分：排水盲管；

——第 5 部分：止水条；

——第 6 部分：弹性密封垫。

铁路隧道防排水材料 第3部分：防排水板

1 范围

本文件规定了铁路隧道防排水板的术语和定义，标记，结构形式，技术要求，试验方法，检验规则及标志、包装、合格证、运输与储存。

本文件适用于铁路隧道工程用防排水板。

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 529—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 撕裂强度的测定（裤形、直角形和新月形试样）

GB/T 1690—2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

GB/T 3512—2026 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 3903.21—2008 鞋类 粘扣带试验方法 反复开合前后的剪切强度

GB/T 4666—2009 纺织品 织物长度和幅宽的测定

GB/T 5210—2006 色漆和清漆 拉开法附着力试验

GB/T 13762—2009 土工合成材料 土工布及土工布有关产品单位面积质量的测定方法

GB/T 13763—2010 土工合成材料 梯形法撕破强力的测定

GB/T 14800—2010 土工合成材料 静态顶破试验（CBR法）

GB/T 15788—2017 土工合成材料 宽条拉伸试验方法

GB/T 15789—2016 土工布及其有关产品 无负荷时垂直渗透特性的测定

GB/T 17632—1998 土工布及其有关产品抗酸、碱液性能的试验方法

GB/T 17634—2019 土工布及其有关产品有效孔径的测定 湿筛法

GB/T 18173.1—2012 高分子防水材料 第1部分：片材

GB/T 18244—2022 建筑防水材料老化试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 标记

防排水板本体上应有永久性标记，标记内容：产品类型-材质代号-长度×宽度×厚度-凸壳高度。

产品类型为防排水板，代号为“FP”；防排水板本体材料采用聚乙烯，材质代号为“PE”；长度与宽度单位为米；厚度单位为毫米，保留1位小数；凸壳高度单位为毫米。

示例：长度20 m、宽度4 m、厚度1.2 mm、凸壳高度10 mm的聚乙烯防排水板标记为“FP-PE-20 m×4 m×1.2 mm-10 mm”。

5 结构形式

5.1 防排水板应由防排水板本体、自粘布和粘接带组成。

5.2 防排水板本体表面应分布单向凸壳，宜呈梅花型均匀分布。防排水板本体在粘接带覆盖范围内凸壳宜为圆台形，其余凸壳宜为半球形。

5.3 宽度为2m及以上的防排水板本体在宽度方向两侧边缘各25cm~30cm范围内宜无凸壳，呈平板状。

5.4 粘接带与自粘布应能形成良好的物理粘贴固定。

5.5 粘接带宜表面具有钩面结构。粘接带应与防排水板本体复合。

6 技术要求

6.1 原材料

6.1.1 防排水板本体

防排水板本体材料应采用聚乙烯，不应使用再生料。

6.1.2 自粘布

自粘布应采用丙纶或（和）改性涤纶材料。

6.1.3 粘接带

粘接带应采用尼龙或聚酯材料。

6.2 尺寸极限偏差

6.2.1 防排水板本体

防排水板本体尺寸极限偏差应符合表1的规定。

表1 防排水板本体尺寸极限偏差

项目	宽度 mm	平面厚度	凸壳中心间距 mm	凸壳高度 mm
极限偏差	-2	+10 % -5 %	±2	±1
凸壳顶部厚度不应小于防排水板平面部位厚度。				

6.2.2 自粘布

自粘布幅宽的负极限偏差不大于0.5%。

6.2.3 粘接带

粘接带宽度与相邻两条粘接带中心间距尺寸极限偏差应满足±3 %的要求。

6.3 外观质量

6.3.1 防排水板本体在规格范围内不应有接头，凸壳布置应均匀，边缘整齐，无裂纹、机械损伤、折痕、孔洞、气泡及异常黏着等影响使用的缺陷及其他机械损伤。

6.3.2 自粘布外观疵点分为轻缺陷和重缺陷，不应存在重缺陷，轻缺陷每 200 m^2 不应超过 5 个。外观疵点的评定应符合表 2 的规定。

表2 外观疵点的评定

序号	疵点名称	轻缺陷	重缺陷
1	布面不匀，折痕	不明显	明显
2	杂物	软质，粗≤5 mm	硬质；软质，粗＞5 mm
3	边不良	≤300 cm 时，每 50 cm 计 1 处	＞300 cm
4	破损[a]	≤0.5 cm	＞0.5 cm；破损
5	其他	参照相似疵点评定	
[a] 以疵点最大长度计			

6.4 物理力学性能

6.4.1 防排水板本体

防排水板本体性能应符合表3规定。

表3　防排水板本体性能

序号	项目			要求	
				厚度 1.0 mm	厚度 1.2 mm
1	抗压性能	抗压强度　kPa		≥200	≥300
		壳体高度压缩 50 %后外观		无破损	无破损
2	拉伸强度　MPa	纵向		≥13	≥13
		横向		≥13	≥13
3	断裂伸长率	纵向		≥600 %	≥600 %
		横向		≥600 %	≥600 %
4	不透水性（0.3 MPa，24 h）			不透水	不透水
5	撕裂强度　kN/m	纵向		≥150	≥150
		横向		≥120	≥120
6	刺破强度　N	平面部位		≥300	≥350
		凸壳顶部		≥350	≥400
7	低温弯折性（-35 ℃）	纵向		弯折无裂纹	弯折无裂纹
		横向		弯折无裂纹	弯折无裂纹
8	加热伸缩量　mm	纵向	延伸	≤2	≤2
			收缩	≤6	≤6
		横向	延伸	≤2	≤2
			收缩	≤6	≤6
9	人工气候老化	拉伸强度保持率	纵向	≥80 %	≥80 %
			横向	≥80 %	≥80 %
		断裂伸长率保持率	纵向	≥70 %	≥70 %
			横向	≥70 %	≥70 %
10	热空气老化（80 ℃×168 h）	拉伸强度保持率	纵向	≥80 %	≥80 %
			横向	≥80 %	≥80 %
		断裂伸长率保持率	纵向	≥70 %	≥70 %
			横向	≥70 %	≥70 %
11	耐碱性（饱和 $Ca(OH)_2$ 溶液，23 ℃×168 h）	拉伸强度保持	纵向	≥80 %	≥80 %
			横向	≥80 %	≥80 %
		断裂伸长率保持率	纵向	≥80 %	≥80 %
			横向	≥80 %	≥80 %
12	排水截面积　cm^2			≥30	

6.4.2　自粘布

自粘布物理力学性能应符合表4的规定。

表4　自粘布物理力学性能

序号	项 目	要 求
1	纵横向断裂强度　kN/m	≥10.0
2	标称断裂强度对应伸长率	20 %～100 %
3	CBR 顶破强力　kN	≥1.8
4	纵横向撕破强力　kN	≥0.25
5	等效孔径 O_{90}（O_{95}）　mm	0.07～0.20
6	垂直渗透系数　cm/s	K×(10^{-1}～10^{-3})，其中 K=1.0～9.9
7	单位面积质量　g/m^2	＞300
8	抗酸碱性能（强力保持率）	≥80%

6.4.3　防排水板粘接性能

防排水板粘接性能应符合表5的规定。

表5　防排水板粘接性能

序号	项目	要求
1	剪切强度 N/cm^2	≥10.0
2	持荷时间 7 d	未脱落
3	粘接强度 N/cm^2	≥3.0

7　试验方法

7.1　尺寸测定

7.1.1　防排水板本体

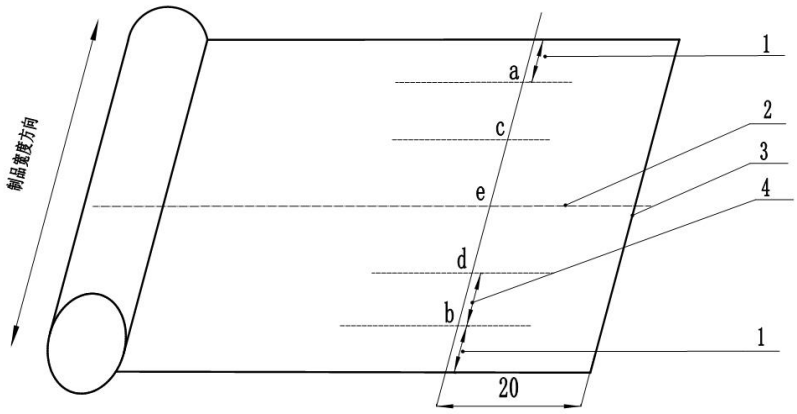
7.1.1.1　宽度

防排水板本体宽度采用钢卷尺测量，在长度方向两端及中央附近测量三点，取算术平均值，精确到1 mm。

7.1.1.2　厚度

防排水板本体平面部位厚度采用分度值为0.01 mm、接触面直径不小于6 mm的厚度计测量，测量压力为（22±5）kPa，保持时间为5 s，测量点如图1所示，从端部20 mm内侧，且自宽度方向距两边各10％宽度范围内取两个点（a、b），再将ab间距四等分，取其等分点（c、d、e），共五个点（若等分点不在平面部位，则在等分点附近选取平面部位）进行厚度测量，测量结果用五个点的算术平均值表示。

单位为毫米



说明：
1—宽度的 10%；
2—制品宽度的中心线；
3—端部；
4—a、b 间四等分。

图1　测量点示意图

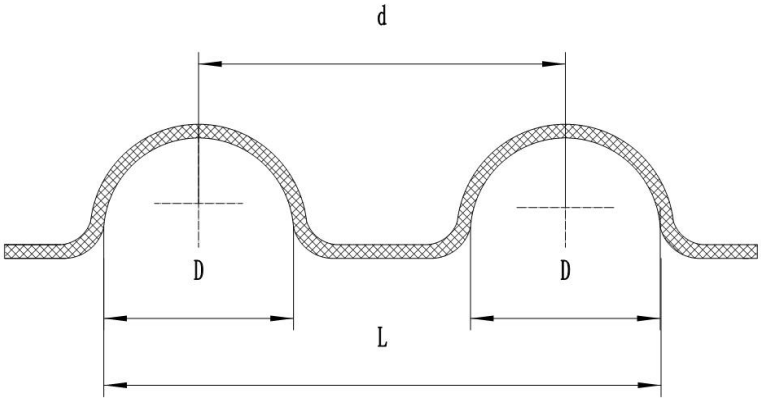
凸壳顶部厚度采用游标卡尺测量，精确至0.01 mm，要求裁切点位于凸壳顶部，且自宽度方向距两边各10％宽度范围内取两个点（a、b），再将ab间距四等分，取其等分点（c、d、e），共五个点（若等分点不在凸壳顶部，则在等分点附近选取凸壳顶部）进行厚度测量，测量结果用五个点的算术平均值表示。

7.1.1.3　凸壳高度

凸壳高度采用分度值为0.01 mm、接触面直径不小于6 mm的厚度计测量，测量压力为（22±5）kPa，保持时间为5 s。在纵向距端部2倍凸壳间距以外，沿样品宽度方向随机选取5个凸壳测量，取算术平均值。

7.1.1.4　凸壳中心间距

凸壳中心间距采用游标卡尺测量，精确至0.01 mm，测量点参见图2，在长度方向距端部2倍凸壳间距以外，沿样品宽度方向随机选取5组凸壳测量，凸壳中心间距为两凸壳间距离与凸壳直径的差值，取算术平均值。



说明：
d—凸壳中心间距；
D—凸壳直径；
L—两凸壳间距离。

图2　凸壳中心间距测量点示意图

7.1.2　自粘布幅宽

自粘布幅宽的测量按GB/T 4666—2009规定进行。

7.1.3　粘接带

7.1.3.1 宽度

粘接带宽度测量采用精度不低于0.05 mm游标卡尺，在自然状态下放平整，测量射出钩部分的宽度，任取3个点进行测量，取算术平均值。

7.1.3.2 相邻两条粘接带中心间距

相邻两条粘接带中心间距测量采用精度为1 mm钢卷尺，在自然状态下放平整，测量相邻两条粘接带的中心间距，任取3个点进行测量，取算术平均值。

7.2　外观质量

防排水板本体、自粘布、粘接带和自粘胶的外观质量采用目视检查。自粘布缺陷尺寸用卷尺测量，精确到1 mm。

7.3　物理力学性能

7.3.1　试样制备

将规格尺寸检测合格的防排水板本体展平后在标准条件下静置24 h，裁取试验所需的足够长度试样，按表6和图3裁取所需试样。

表6　试样的形状、尺寸及数量

项　目	试样代号	试样形状及尺寸	试样数量/个	
			纵向	横向
抗压强度	A	试样呈正方形，包含 4 个完整凸壳，凸壳距边缘均为凸壳净间距的二分之一	5	
拉伸性能	B，B′	试样长度 200 mm，宽度包含三排完整凸壳，两侧边缘均包含 1/2 个凸壳	3	3
不透水性	C	140 mm ×140 mm	3	
撕裂强度	D，D′	GB/T 529—2008 中裤型试片，宽度包含三排完整凸壳，两侧边缘均包含 1/2 个凸壳，长度 100 mm，开口长度应包含一排完整凸壳，开口位置止于凸壳正中心	5	5

表6　试样的形状、尺寸及数量（续）

项　目	试样代号	试样形状及尺寸	试样数量/个	
			纵向	纵向
刺破强度	E	70 mm × 70 mm　刺破位置分为凸壳顶部和平面部位	10	
低温弯折性[a]	--	120 mm × 50 mm	2	2
加热伸缩量	J，J′	试样长度 300 mm，宽度包含一排完整凸壳，边缘均包含 1/2 个凸壳	3	3
热空气老化[b]	H，H′	300 mm × 200 mm	1	1
耐碱性[b]	I，I′	300 mm × 200 mm	1	1
人工气候老化[b]	G，G′	300 mm × 200 mm	1	1
试样代号中，字母上方有“′”者应横向取样，项目角标有“a”者应从样品宽度方向无凸壳部位取样，项目角标有“b”者应先经热空气老化、碱液或人工气候处理后再按拉伸性能试验要求裁样。				

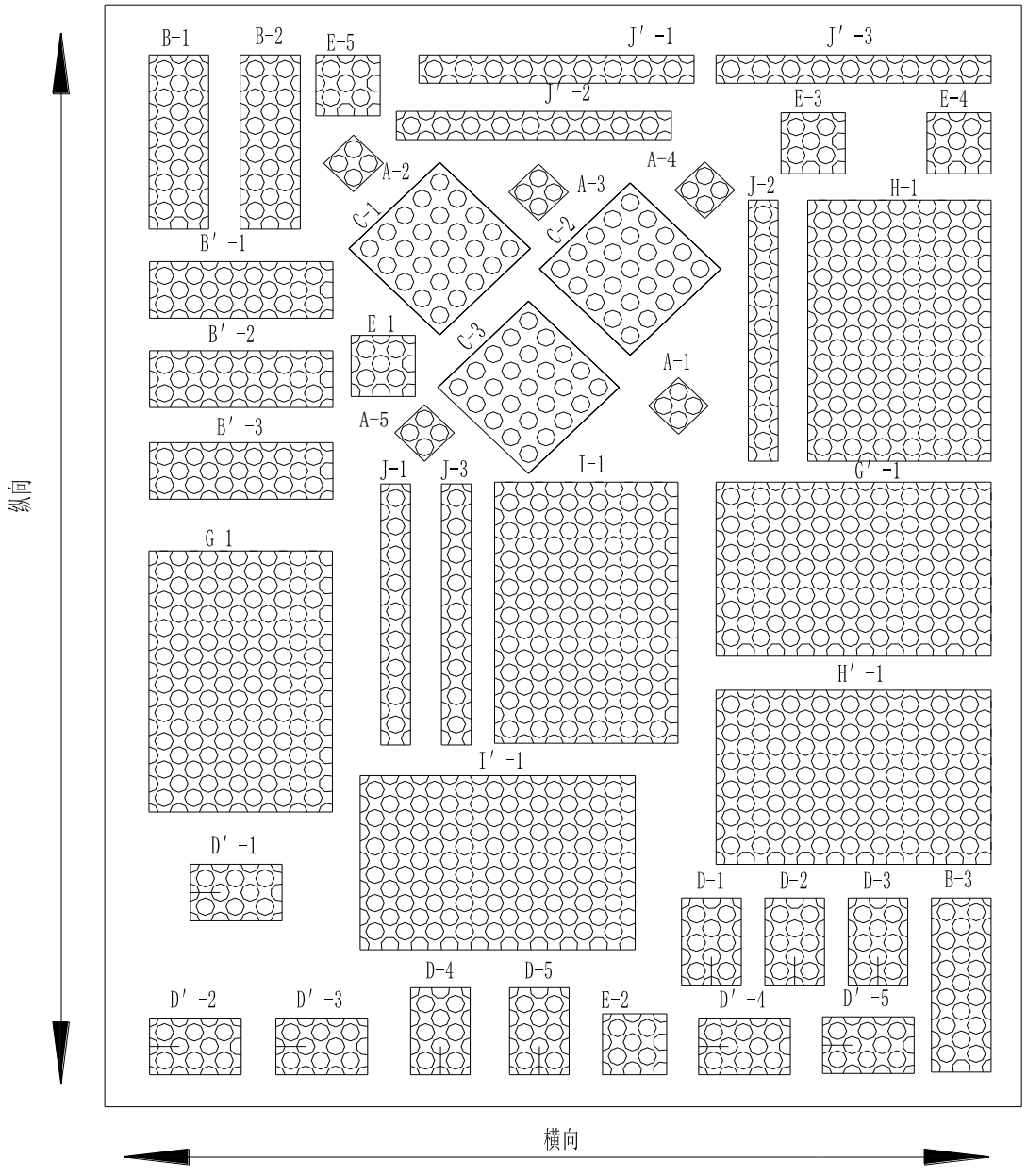


图3　防排水板本体物理力学性能试验凸壳部位裁样示意图

7.3.2 防排水板本体抗压强度

防排水板本体抗压强度的测定按GB/T 18173.1—2012中6.3.14的规定进行。

7.3.3 防排水板本体拉伸强度和断裂伸长率

防排水板本体拉伸强度和断裂伸长率的测定按GB/T 18173.1—2012中6.3.2.2的规定进行，夹具间距50 mm，拉伸强度按式（1）计算，精准到0.1MPa。

$$TS = \frac{F}{Wt} \qquad (1)$$

式中：

TS——拉伸强度，单位为兆帕（MPa）；

F ——最大拉力，单位为牛（N）；

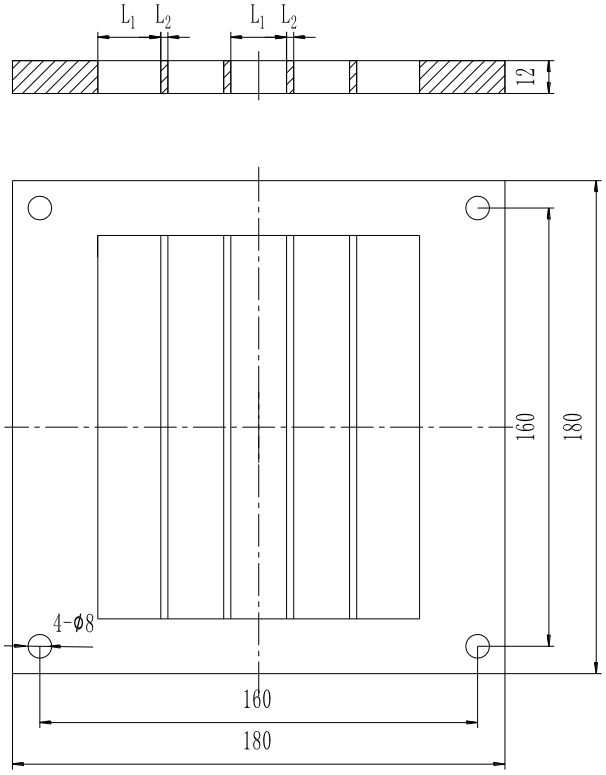
W ——试样的初始宽度，单位为毫米（mm）；

t ——试样的初始厚度（不包括凸壳的厚度），单位为毫米（mm）。

7.3.4 防排水板本体不透水性

防排水板本体不透水性的测定按GB/T 18173.1—2012中6.3.4的规定进行，采用图4所示的压板。

单位为毫米



说明：

$L_1 \geqslant D$；

$L_2 \leqslant d-D$；

D—凸壳直径；

d—凸壳中心间距。

图4 不透水性试验压板示意图

7.3.5 防排水板本体撕裂强度

防排水板本体撕裂强度的测定按GB/T 529—2008的规定进行，采用裤形试样，试样开口位置止于凸壳正中心。

7.3.6 防排水板本体刺破强度

防排水板本体刺破强度试验采用的拉力机拉伸速度应可调，精度为1%，并备有引伸计和反向器。环形夹具内径为44.5 mm，倒角。刚性顶杆直径8 mm、长度50mm，平头倒角，分别刺凸壳顶部和平面部位。试验按下列步骤进行：

a）将试样放入环形夹具，自然放平，拧紧夹具；

b）将夹具放在加压装置上，并对中，顶刺速率设定为100 mm/min；

c）开机，记录顶刺过程中的最大压力值；

d）取5块试样的平均值作为刺破强度试验结果。

7.3.7 防排水板本体低温弯折性

防排水板本体低温弯折性的测定按GB/T 18173.1—2012中附录B的规定进行。

7.3.8 防排水板本体加热伸缩量

防排水板本体加热伸缩量的测定按GB/T 18173.1—2012中附录C的规定进行。

7.3.9 防排水板本体人工候化

防排水板本体人工候化的测定按GB/T 18244—2022的规定执行,采取试样经人工候化试验后切取试件的方法。黑板温度为（63±3) ℃，相对湿度为（50±5) %，降雨周期为120 min。其中降雨18 min，间隔干燥102 min，总辐照量为495 MJ/m^2（或辐照强度为550 W/m^2，试验时间为250 h)。试样经暴露处理后在标准状态下停放4 h，进行性能测定。

7.3.10 防排水板本体热空气老化

防排水板本体热空气老化的测定按GB/T 3512—2026的规定进行。

7.3.11 防排水板本体耐碱性

防排水板本体耐碱性的测定按GB/T 1690—2010的规定进行。

7.3.12 防排水板本体排水截面积

防排水板本体排水截面积的测定，选取半球形凸壳部位，按式（2）计算：

$$S=\left(L_0\times h\right)-\left(\frac{\pi h^2}{2}\times\frac{L_0}{d}\right) \qquad (2)$$

式中：

S——每延长米排水截面积，单位为平方厘米（cm^2）；

L_0——横截面长度，L_0=100cm；

h——横截面高度，由凸壳高度H与厚度t计算得到$h=H-t$，单位为厘米（cm）；

d——凸壳中心间距，单位为厘米（cm）。

7.3.13 自粘布纵横向断裂强度和标称断裂强度对应伸长率

自粘布纵横向断裂强度和标称断裂强度对应伸长率的测定按GB/T 15788—2017的规定进行。

7.3.14 自粘布 CBR 顶破强力

自粘布CBR顶破强力的测定按GB/T 14800—2010的规定进行。

7.3.15 自粘布纵横向撕破强力

自粘布纵横向撕破强力的测定按GB/T 13763—2010的规定进行。

7.3.16 自粘布等效孔径

自粘布等效孔径的测定按GB/T 17634—2019的规定执行。

7.3.17 自粘布垂直渗透系数

自粘布垂直渗透系数的测定按GB/T 15789—2016的规定进行。

7.3.18 自粘布单位面积质量

自粘布单位面积质量的测定按GB/T 13762—2009的规定执行。

7.3.19 自粘布抗酸碱性能

自粘布抗酸碱性能的测定按GB/T 17632—1998的规定进行，计算酸、碱处理后的强力保持率。

7.3.20 自粘布与粘接带剪切强度

防排水板自粘布与粘接带的剪切强度的测定按GB/T 3903.21—2008的规定进行。

7.3.21 持荷时间和粘接强度

防排水板持荷时间和粘接强度的测定按附录A的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

防排水板检验分为型式检验和出厂检验。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

a) 初次投产或转场生产时；
b) 产品的结构、工艺、材料等有重大改变时；
c) 正常生产期间每年进行一次；
d) 停产6个月后恢复生产时；
e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.2.2 检验项目应符合表 7 的规定。

表 7 防排水板检验项目

序号	检验对象	项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
1	防排水板本体	尺寸极限偏差	√	√	6.2.1	7.1.1
2		外观质量	√	√	6.3.1	7.2
3		抗压强度	√	√	6.4.1	7.3.2
4		拉伸强度	√	√	6.4.1	7.3.3
5		断裂伸长率	√	√	6.4.1	7.3.3
6		不透水性	√	√	6.4.1	7.3.4
7		撕裂强度	√	√	6.4.1	7.3.5
8		刺破强度	√	√	6.4.1	7.3.6
9		低温弯折性	√	√	6.4.1	7.3.7
10		加热伸缩量	√	—	6.4.1	7.3.8
11		人工气候老化	√	—	6.4.1	7.3.9
12		热空气老化	√	—	6.4.1	7.3.10
13		耐碱性	√	—	6.4.1	7.3.11
14		排水截面积	√	√	6.4.1	7.1.2
15	自粘布	尺寸极限偏差	√	√	6.2.2	7.1.2
16		外观质量	√	√	6.3.2	7.2
17		纵横向断裂强度	√	√	6.4.2	7.3.13

表 7 防排水板检验项目（续）

序号	检验对象	项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
18	自粘布	标称断裂强度对应伸长率	√	√	6.4.2	7.3.13
19		CBR 顶破强力	√	—	6.4.2	7.3.14
20		纵横向撕破强力	√	—	6.4.2	7.3.15
21		等效孔径	√	—	6.4.2	7.3.16
22		垂直渗透系数	√	—	6.4.2	7.3.17
23		单位面积质量	√	√	6.4.2	7.3.18
24		抗酸碱性能（强力保持率）	√	—	6.4.2	7.3.19
25	粘接带	尺寸极限偏差	√	√	6.2.3	7.1.3
26	防排水板粘接性能	剪切强度	√	—	6.4.3	7.3.20
27		持荷时间	√	—	6.4.3	7.3.21
28		粘接强度	√	√	6.4.3	7.3.21
除序号 1、2、15、16、25 项目外，其他项目中若有一项不符合技术要求，应另取双倍试样进行该项复检，复检结果应全部符合技术要求。						

8.3 出厂检验

8.3.1 出厂检验应逐批进行。每 5000 m^2 为一批，不足 5000 m^2 时按一批计，连续生产时以 10000 m^2 为一批。抽样从生产线上随机裁取。

8.3.2 检验项目应符合表 7 的规定。

9 标志、包装、合格证、运输与储存

9.1 标志

防排水板本体应附二维码等永久性标志，信息包含生产厂名、产品名称、产品标记、生产日期、生产批号等。

9.2 包装

防排水板本体和自粘布宜分别卷曲为圆柱形，应采用具有防紫外线的材料包装。包装上应有下列标志：

a） 厂名和地址；
b） 产品名称和标记；
c） 生产日期和批号；
d） 执行标准；
e） 二维码，信息包含生产厂名、厂址、产品名称、产品标记、生产日期、批号、执行标准和产品检测报告。

9.3 合格证

防排水板每一独立包装应有合格证，并至少注明产品名称、产品标记、制造厂名、生产批号、执行标准、生产日期等。

9.4 运输与储存

防排水板在运输过程中不应损坏。储存时，防排水板应放置于阴凉、通风、干燥处，避免阳光直射，不应与酸、碱、油类及有机溶剂等接触，且隔离热源，不应使包装损坏；防排水板本体储存垛高不应超过平放5卷的高度。

附 录 A
（规范性）
防排水板粘接强度和持荷时间试验方法

A.1 试验原理及基本要求

A.1.1 原理

防排水板粘接强度和持荷时间的测定按GB/T 5210—2006规定的拉开法附着力试验原理进行。

A.1.2 持荷时间

将自粘布和复合粘接带的防排水板本体分别布置于上部基板和底部基板上，试样下方垂直悬挂（4000±20）g的重物（包含底部基板、压板和螺栓的重量），观察规定时间内重物是否脱落，以3组试样重物均未脱落为合格。

A.1.3 粘接强度

将自粘布和复合粘接带的防排水板本体分别布置于上部基板和底部基板上，试样置于万能试验机上，试样经可控的拉力试验(拉开法试验)，测出自粘布与粘接带或防排水板本体与粘接带分离过程中所需的最大拉力，按3组试样粘接强度的平均值计。

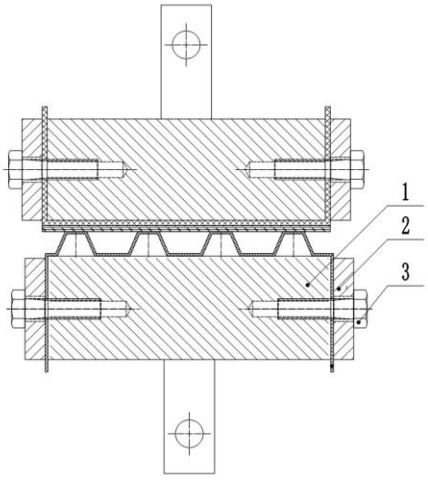
A.2 试样

采用成品取样，试样包含自粘布和复合粘接带的防排水板本体两部分，复合粘接带的防排水板本体长度和宽度范围内应包含一条粘接带，试件长度和宽度范围内应至少包含4排完整的凸壳体，自粘布与粘接带有效粘接面积（粘接带与防排水板本体圆台型凸壳顶部粘接面积之和）为（27±1）cm^2，试样数量为6个。

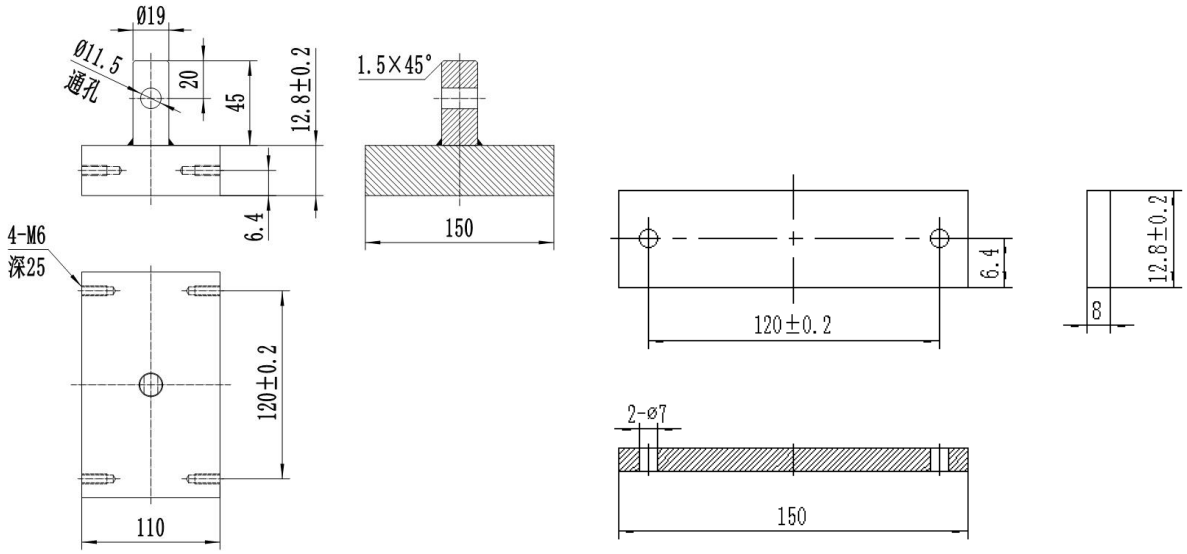
A.3 试验装置

试验装置由钢质基板和压板两部分组成，结构见图A.1。

单位为毫米



a）试验装置组合



b）基板　　c）压板

说明：

1—基板；

2—压板；

3—螺栓。

采用 M6 螺栓，螺栓长度应根据 1 个基板、2 块压板和 4 个螺栓的总重量（2000±20）g 来调整确定。

图 A.1 试验装置示意图

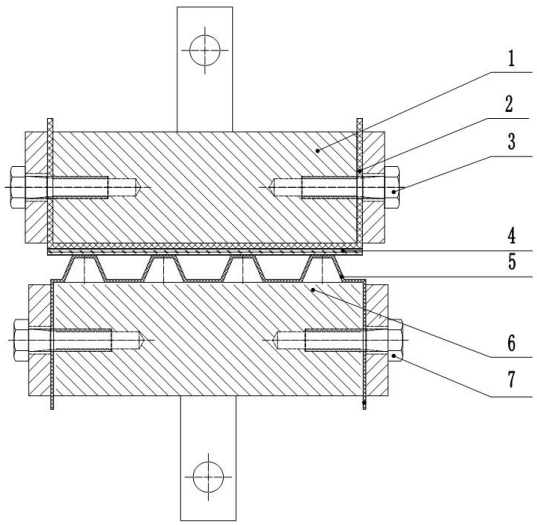
A.4 试样制备

制备步骤如下：

a）粘接：将自粘布和粘接带压紧粘接，压力控制在（80±1）kPa，并持荷 10 s，见图 A.2；

b）自粘布固定：将自粘布用压板通过螺栓固定于上部基板上；

c）复合粘接带的防排水板本体固定：将复合粘接带的防排水板本体用压板通过螺栓固定于底部基板上。



说明：

1—上部基板；

2—自粘布；

3—上部螺栓；

4—粘接带；

5—防排水板本体；

6—底部基板；
7—下部螺栓。

图 A.2　试样布置示意图

A.5　试验步骤

A.5.1　持荷时间试验

试验步骤如下：

a）调节试样。试样在温度（23±2）℃，相对湿度（50±5）%的条件下放置 24 h；

b）安装试样。将试样下方垂直悬挂（2000 ±20）g 的重物（包含底部基板、压板和螺栓的重量），使拉力能均匀地作用于试验面积上而没有任何扭曲动作，开始记录时间；

c）数据采集。垂直悬挂 7 d，若 3 组试样中重物均未脱落，则判定合格并结束试验，反之则判定不合格。

A.5.2　粘接强度试验

试验步骤如下：

a）调节试样。试样应在温度（23±2）℃，相对湿度（50±5）%的条件下放置 24 h；

b）放置试样。试样置于万能试验机下，使拉力能均匀地作用于试验面积上而没有任何扭曲动作；

c）在与试验平面垂直的方向上施加拉伸应力，拉伸速度为（100±10）mm/min；

d）记录加载过程中每组试样脱开时的最大拉力值。

A.6　计算与结果表示

粘接强度 σ 用公式（A.1）来计算。

$$\sigma=F/S_z \qquad \text{……（A.1）}$$

式中：

F—每组试样自粘布与粘接带的粘合面脱开、或粘接带与防排水板凸壳体的复合面脱开时的最大拉力值，单位为牛（N）；

S_z—自粘布与粘接带粘合面积，单位为平方厘米（cm^2）。

铁路行业标准《铁路隧道防排水材料 第3部分：防排水板》

（征求意见稿）

编 制 说 明

1 工作简况

1.1 编制依据

根据《国家铁路局2025年铁路装备技术和运输服务标准项目计划》（国铁科法函〔2025〕80号）25T052项目和《国家铁路局2025年铁路装备技术和运输服务标准项目计划（承担单位）》（科法函〔2025〕122号），由铁路行业工务工程设备标准化技术归口单位归口，并由中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、中国铁路经济规划研究院有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司共同起草《铁路隧道防排水材料 第3部分：防排水板》。

本部分为首次制定。

1.2 制修订本标准的必要性

防排水板是铁路隧道防排水系统的重要组成部分，设置于隧道初期支护和二次衬砌之间，同时起到阻止地下水渗入和引导地下水有序排出的作用，可替代传统的防水板和环向排水盲管。防排水板的排水能力强，尤其适用于富水区段隧道中应用。

渗漏水是铁路运营隧道的主要病害之一，隧道防排水的可靠性直接制约着隧道的运营环境和使用寿命。防排水板作为隧道防排水系统的关键材料，其性能与施工质量直接决定了隧道的长期防水效果。一旦防排水板选材不当或性能不达标，极易导致铁路隧道出现渗漏水问题，不仅影响铁路工程的使用年限，还将威胁铁路运营安全，甚至造成严重的行车事故。因此，为保证铁路隧道结构体系的长期性能，规范防排水板的设计、制造、检验和使用，有必要制定本部分。

1.3 编制过程

在本部分的编制过程中，完成了大量的基础研究和编写工作。本部分编制过程概要如下：

（1）标准计划下达后，在归口单位组织下，中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、中国铁路经济规划研究院有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司等单位成立了标准起草组，对防排水板的生产、设计、施工、检验等情况进行了调研，收集了相关技术资料，在对前期工作深入讨论研究后，2026年8月，形成了本部分的征求意见稿。

（2）本部分起草单位和起草人承担的起草工作见表1。

表1《铁路隧道防排水材料 第3部分：防排水板》起草工作分工表

序号	起草单位	起草人姓名	承担的工作
1	中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所	马伟斌、郭小雄、罗驰、安哲立、郑泽福	马伟斌主持标准编制工作，负责第1章、第9.1节、第9.2节的编制工作及主持全面协调工作； 郭小雄负责第5.1节、第9.3节、第9.4节的编制工作； 罗驰负责第5.2节、第5.3节、第5.4节的编制

			工作； 安哲立负责第 5.5 节、第 6.1 节、6.4 节的编制； 郑泽福负责第 8 章的编制。
2	中国铁路经济规划研究院有限公司	林传年、霍建勋、杨旸、王朋乐	林传年负责第 2 章、第 3 章、第 6.2 节的编制及全文的标准化审核； 杨旸负责 6.3 节的编制； 霍建勋负责第 7.1 节的编制； 王朋乐负责第 7.2 节、第 7.3 节的编制。
3	中铁第四勘察设计院集团有限公司	杨剑、刘斌	杨剑负责第 4 章、附录 A.1~ A.3 的编制 刘斌负责附录 A.4~ A.6 的编制。

2 编制原则

2.1 标准格式统一、规范，符合 GB/T 1.1-2020 要求。

2.2 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。

2.3 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。

2.4 标准实施后有利于提高铁路产品质量、保障运输安全，符合铁路行业发展需求。

3 主要内容

3.1 本部分规定了铁路隧道防排水板的术语和定义，标记，结构形式，技术要求，试验方法，检验规则及标志、包装、合格证、运输与储存；适用于铁路隧道工程用防排水板。

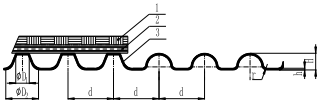
3.2 本部分的主要技术要求包括标记、结构形式、原材料、尺寸极限偏差、外观质量、物理力学性能、试验方法、检验规则及标志、包装、合格证、运输与储存等。

3.3 本部分符合法律、行政法规的规定。

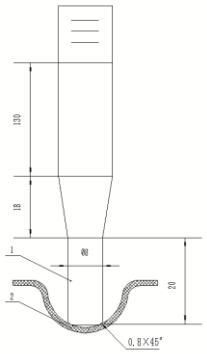
3.4 本部分参考国铁集团企业标准《铁路隧道防排水材料 第 3 部分：防排水板》（Q/CR 562.3-2018）等技术标准，结合铁路隧道工程用防排水板的应用实际编制。

3.5 本部分与《铁路隧道防排水材料 第 3 部分：防排水板》（Q/CR 562.3-2018）相比，重要技术差异见表 2。

表 2 与《铁路隧道防排水材料 第 3 部分：防排水板》（Q/CR 562.3-2018）的重要技术差异

序号	Q/CR 562.3-2018	本部分	说明
1	4 结构形式 4.1 防排水板由防排水板本体、自粘布和粘接带组成，其结构形式见图 1。  说明： d—凸壳中心间距； h—防排水板本体厚度； r—倒角半径； H—凸壳高度； ϕD_1—圆台型凸壳顶面直径； ϕD_2—圆台型凸壳底面直径； 1—自粘布； 2—粘接带； 3—防排水板本体。	5 结构形式 5.1 防排水板应由防排水板本体、自粘布和粘接带组成。 5.2 防排水板本体表面应分布单向凸壳，宜呈梅花型均匀分布。防排水板本体在粘接带覆盖范围内凸壳宜为圆台形，其余凸壳宜为半球形。 5.3 宽度为 2m 及以上的 防排水板本体在宽度方向两侧边缘各 25cm~30cm 范围内宜无凸壳，呈平板状。 5.4 粘接带与自粘布应能形成良好的物理粘贴固定。 5.5 粘接带宜表面具有钩面结构。粘接带应与防排水板本体复合。	本部分在 Q/CR 562.3 的基础上，删去防排水板结构形式示意图，增加自粘布和粘接带的结构与功能要求。此外，针对 1m 和 1.5m 宽的防排水板宽度两侧不再要求搭接用的平板。

<table>
<tr><td></td><td>图 1 防排水板结构示意图
4.2 防排水板表面分布单向凸壳，呈梅花型均匀分布。粘接带覆盖范围内凸壳为圆台形，其余凸壳为半球形。
4.3 防排水板宽度方向两侧边缘各 25 cm~30 cm 范围内无凸壳，呈平板状。
4.4 防排水板搭接采用热熔焊接或压敏冷粘方式。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>5.1.4 自粘胶
防排水板搭接采用压敏冷粘方式时，粘接材料应采用非沥青类高分子自粘胶（简称自粘胶）。</td><td>无</td><td>本部分不对防排水板中自粘胶材料进行要求。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>5.2.2 自粘布
自粘布极限偏差应符合表 2 的规定。
表 2 自粘布极限偏差
<table><tr><td>项目</td><td>幅宽</td><td>单位面积质量</td></tr><tr><td>极限偏差</td><td>-0.5 %</td><td>±5 %</td></tr></table></td><td>6.2.2 自粘布自粘布幅宽的负极限偏差不大于 0.5%</td><td>本部分不再规定自粘布单位面积质量极限偏差要求，以避免与自粘布物理力学性能中单位面积质量要求产生歧义。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>5.4.1 防排水板本体
防排水板本体性能应符合表 5 规定。
表 5 防排水板本体性能
<table><tr><td>序号</td><td colspan="4">项 目</td><td colspan="2">要 求</td></tr><tr><td></td><td colspan="4"></td><td>厚度 1.0 mm</td><td>厚度 1.2 mm</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">抗压性能</td><td colspan="2">抗压强度 kPa</td><td>≥200</td><td>≥300</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">变伸高度压缩 50 %后外观</td><td>无破损</td><td>无破损</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">拉伸强度
MPa</td><td colspan="2">纵向</td><td>≥13</td><td>≥13</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">横向</td><td>≥13</td><td>≥13</td></tr><tr><td>3</td><td colspan="2">断裂伸长率</td><td colspan="2">纵向</td><td>≥700 %</td><td>≥700 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">横向</td><td>≥700 %</td><td>≥700 %</td></tr><tr><td>4</td><td colspan="4">不透水性（0.3 MPa，24 h）</td><td>不透水</td><td>不透水</td></tr><tr><td>5</td><td colspan="2">撕裂强度
kN/m</td><td colspan="2">纵向</td><td>≥150</td><td>≥150</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">横向</td><td>≥120</td><td>≥120</td></tr><tr><td>6</td><td colspan="2">刺破强度
N</td><td colspan="2">平面部位</td><td>≥300</td><td>≥350</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">凸壳顶部</td><td>≥500</td><td>≥600</td></tr><tr><td>7</td><td colspan="2">低温弯折性（-35 ℃）</td><td colspan="2">纵向</td><td>弯折无裂纹</td><td>弯折无裂纹</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">横向</td><td>弯折无裂纹</td><td>弯折无裂纹</td></tr><tr><td>8</td><td colspan="2">加热伸缩量
mm</td><td rowspan="2">纵向</td><td>延伸</td><td>≤2</td><td>≤2</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>收缩</td><td>≤6</td><td>≤6</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">横向</td><td>延伸</td><td>≤2</td><td>≤2</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>收缩</td><td>≤6</td><td>≤6</td></tr><tr><td>9</td><td colspan="2">人工气候老化</td><td rowspan="2">拉伸强度保持率</td><td>纵向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">断裂伸长率保持率</td><td>纵向</td><td>≥70 %</td><td>≥70 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥70 %</td><td>≥70 %</td></tr><tr><td>10</td><td colspan="2">热空气老化
（80 ℃×168 h）</td><td rowspan="2">拉伸强度保持率</td><td>纵向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">断裂伸长率保持率</td><td>纵向</td><td>≥70 %</td><td>≥70 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥70 %</td><td>≥70 %</td></tr><tr><td>11</td><td colspan="2">耐碱性
（饱和 Ca(OH)2 溶液，23 ℃×168 h）</td><td rowspan="2">拉伸强度保持</td><td>纵向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">断裂伸长率保持率</td><td>纵向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr></table></td><td>6.4.1 防排水板本体
防排水板本体性能应符合表 3 规定。
表 3 防排水板本体性能
<table><tr><td>序号</td><td colspan="3">项 目</td><td colspan="2">要 求</td></tr><tr><td></td><td colspan="3"></td><td>厚度 1.0 mm</td><td>厚度 1.2 mm</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">抗压性能</td><td>抗压强度 kPa</td><td>≥200</td><td>≥300</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>变体高度压缩 50 %后外观</td><td>无破损</td><td>无破损</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">拉伸强度
MPa</td><td>纵向</td><td>≥13</td><td>≥13</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥13</td><td>≥13</td></tr><tr><td>3</td><td colspan="2">断裂伸长率</td><td>纵向</td><td>≥600 %</td><td>≥600 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥600 %</td><td>≥600 %</td></tr><tr><td>4</td><td colspan="3">不透水性（0.3 MPa，24 h）</td><td>不透水</td><td>不透水</td></tr><tr><td>5</td><td colspan="2">撕裂强度
kN/m</td><td>纵向</td><td>≥150</td><td>≥150</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥120</td><td>≥120</td></tr><tr><td>6</td><td colspan="2">刺破强度
N</td><td>平面部位</td><td>≥300</td><td>≥350</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>凸壳顶部</td><td>≥350</td><td>≥400</td></tr><tr><td>7</td><td colspan="2">低温弯折性（-35 ℃）</td><td>纵向</td><td>弯折无裂纹</td><td>弯折无裂纹</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>弯折无裂纹</td><td>弯折无裂纹</td></tr><tr><td>8</td><td colspan="2">加热伸缩量
mm</td><td rowspan="2">纵向</td><td>延伸</td><td>≤2</td><td>≤2</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>收缩</td><td>≤6</td><td>≤6</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">横向</td><td>延伸</td><td>≤2</td><td>≤2</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>收缩</td><td>≤6</td><td>≤6</td></tr><tr><td>9</td><td colspan="2">人工气候老化</td><td rowspan="2">拉伸强度保持率</td><td>纵向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">断裂伸长率保持率</td><td>纵向</td><td>≥70 %</td><td>≥70 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥70 %</td><td>≥70 %</td></tr><tr><td>10</td><td colspan="2">热空气老化
（80 ℃×168 h）</td><td rowspan="2">拉伸强度保持率</td><td>纵向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">断裂伸长率保持率</td><td>纵向</td><td>≥70 %</td><td>≥70 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥70 %</td><td>≥70 %</td></tr><tr><td>11</td><td colspan="2">耐碱性
（饱和 Ca(OH)2 溶液，23 ℃×168 h）</td><td rowspan="2">拉伸强度保持</td><td>纵向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">断裂伸长率保持率</td><td>纵向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td><td>横向</td><td>≥80 %</td><td>≥80 %</td></tr><tr><td>12</td><td colspan="3">排水截面积
cm²</td><td colspan="2">≥30</td></tr></table></td><td>本部分在 Q/CR 562.3 的基础上，对防排水板本体性能要求主要有以下调整：1、断裂伸长率要求相比企标稍低；2、凸壳顶部的刺破强度要求相比企标稍低；3、增加了排水截面积要求。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>5.4.2 自粘布
自粘布物理力学性能应符合表 6 的规定。
表 6 自粘布物理力学性能
<table><tr><td>序号</td><td>项 目</td><td colspan="2">要 求</td></tr><tr><td></td><td></td><td colspan="2">标称断裂强度 10 kN/m</td></tr><tr><td>1</td><td>纵横向断裂强度 kN/m</td><td colspan="2">≥10.0</td></tr><tr><td>2</td><td>标称断裂强度对应伸长率</td><td colspan="2">20 %~100 %</td></tr><tr><td>3</td><td>CBR 顶破强力 kN</td><td>≥1.8</td><td>≥2.5</td></tr><tr><td>4</td><td>纵横向撕破强力 kN</td><td>≥0.25</td><td>≥0.40</td></tr><tr><td>5</td><td>等效孔径 O_{90}（O_{95}） mm</td><td colspan="2">0.07~0.20</td></tr><tr><td>6</td><td>垂直渗透系数 cm/s</td><td colspan="2">K×(10^{-1}~10^{-3})，其中 K=1.0~9.9</td></tr><tr><td>7</td><td>单位面积质量 g/m²</td><td colspan="2">>300</td></tr><tr><td>8</td><td>抗酸碱性能（强力保持率） %</td><td colspan="2">≥80 %</td></tr></table></td><td>6.4.2 自粘布
自粘布物理力学性能应符合表 4 的规定。
表 4 自粘布物理力学性能
<table><tr><td>序号</td><td>项 目</td><td>要 求</td></tr><tr><td>1</td><td>纵横向断裂强度 kN/m</td><td>≥10.0</td></tr><tr><td>2</td><td>标称断裂强度对应伸长率</td><td>20 %~100 %</td></tr><tr><td>3</td><td>CBR 顶破强力 kN</td><td>≥1.8</td></tr><tr><td>4</td><td>纵横向撕破强力 kN</td><td>≥0.25</td></tr><tr><td>5</td><td>等效孔径 O_{90}（O_{95}） mm</td><td>0.07~0.20</td></tr><tr><td>6</td><td>垂直渗透系数 cm/s</td><td>K×(10^{-1}~10^{-3})，其中 K=1.0~9.9</td></tr><tr><td>7</td><td>单位面积质量 g/m²</td><td>>300</td></tr><tr><td>8</td><td>抗酸碱性能（强力保持率）</td><td>≥80%</td></tr></table></td><td>本部分不对自粘布根据标称断裂强度分为 10kN/m 和 15kN/m 两类，简化了自粘布的物理力学性能要求。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>5.4.3 自粘式防排水板粘接性能
自粘式防排水板粘接性能应符合表 7 的规定。
表 7 自粘式防排水板粘接性能
<table><tr><td>序号</td><td>项目</td><td>要求</td></tr><tr><td>1</td><td>剪切强度
N/cm²</td><td>≥5.0</td></tr><tr><td>2</td><td>持荷时间
7 d</td><td>未脱落</td></tr><tr><td>3</td><td>粘接强度
N/cm²</td><td>≥1.5</td></tr></table></td><td>6.4.3 防排水板粘接性能
防排水板粘接性能应符合表 5 的规定。
表 5 防排水板粘接性能
<table><tr><td>序号</td><td>项目</td><td>要求</td></tr><tr><td>1</td><td>剪切强度
N/cm²</td><td>≥10.0</td></tr><tr><td>2</td><td>持荷时间
7 d</td><td>未脱落</td></tr><tr><td>3</td><td>粘接强度
N/cm²</td><td>≥3.0</td></tr></table></td><td>防排水板粘接性能是保障铺挂可靠的重要指标要求，因此本部分在 Q/CR 562.3 的基础上提高了防排水板粘接性能中的剪切强度和粘接强度要求。</td></tr>
<tr><td>7</td><td>5.4.4 自粘胶
自粘胶物理力学性能和有害物质限量应符合表 8 的规定。</td><td>无</td><td>本部分不对防排水板自粘胶性能进行要求。</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>表 8　自粘胶物理力学性能和有害物质限量
<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">项　　目</th><th>要　求</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">持粘性[a]　　min</td><td>60</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">低温弯折性[a]</td><td>-25 ℃，无裂纹</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">剥离强度[a]（均质片与均质片）N/mm</td><td>标准条件</td><td>≥3.0</td></tr>
<tr><td>热空气老化（80 ℃×168 h）</td><td>≥2.0</td></tr>
<tr><td>浸水（23 ℃×168 h）</td><td>≥2.0</td></tr>
<tr><td>耐碱性[饱和 Ca(OH)2溶液，23 ℃×168 h]</td><td>≥2.0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">剪切强度[a]（均质片与均质片）N/mm</td><td>标准条件</td><td>≥10.0</td></tr>
<tr><td>热空气老化（80 ℃×168 h）</td><td>≥8.0</td></tr>
<tr><td>浸水（23 ℃×168 h）</td><td>≥8.0</td></tr>
<tr><td>耐碱性[饱和 Ca(OH)2溶液，23 ℃×168 h]</td><td>≥8.0</td></tr>
<tr><td>5</td><td>剪切强度（异型片与异型片）N/mm</td><td>标准条件</td><td>≥8.0</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">耐热性</td><td>70 ℃加热 2 h
无位移、流淌、滴落</td></tr>
<tr><td rowspan="11">7</td><td rowspan="11">挥发性有害物质含量</td><td>游离甲醛　　mg/kg</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>二氯甲烷　　g/kg</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>1,2 一氯乙烷+1,1,2-三氯乙烷+三氯乙烯　　g/kg</td><td>≤5.0</td></tr>
<tr><td>挥发性有机化合物（VOC）　　g/L</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>苯　　mg/kg</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>甲苯+乙苯+二甲苯　　g/kg</td><td>≤1.0</td></tr>
<tr><td>萘酚　　mg/kg</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>氨　　mg/kg</td><td>≤10</td></tr>
<tr><td>酚　　mg/kg</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td rowspan="4">8</td><td rowspan="4">可溶性重金属含量</td><td>铅　　mg/kg</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>镉　　mg/kg</td><td>≤75</td></tr>
<tr><td>铬　　mg/kg</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>汞　　mg/kg</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td colspan="4">[a]仅防排水板宽度方向搭接采用压敏冷粘方式时要求。</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>6.3.3　防排水板本体拉伸强度和断裂伸长率
防排水板本体拉伸强度和断裂伸长率的测定按 GB/T 18173.1-2012 中 6.3.2.2 的规定进行，夹具间距 50 mm。</td>
<td>7.3.3　防排水板本体拉伸强度和断裂伸长率
防排水板本体拉伸强度和断裂伸长率的测定按 GB/T 18173.1—2012 中 6.3.2.2 的规定进行，夹具间距 50 mm，拉伸强度按式（1）计算，精准到 0.1MPa。
$TS=\frac{F}{Wt}$　　（1）
式中：
TS——拉伸强度，单位为（MPa）；
F ——最大拉力，单位为牛顿（N）；
W ——试样的初始宽度，单位为毫米（mm）；
t ——试样的初始厚度（不包括凸壳的厚度），单位为毫米（mm）。</td>
<td>本部分完善了防排水板本体拉伸强度的计算方法。</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>6.3.6　防排水板本体刺破强度
防排水板本体刺破强度的测定按 TB/T 3360.1-2014 中 5.3.10 的规定进行，采用长度为 20 mm 的顶针分别刺凸壳顶部和平面部位，参见图 6。


单位为毫米

说明：
1—顶针；
2—防排水板凸壳。
图 6　凸壳顶部刺破强度测定示意图</td>
<td>7.3.6　防排水板本体刺破强度
防排水板本体刺破强度试验采用的拉力机拉伸速度应可调，精度为 1%，并备有引伸计和反向器。环形夹具内径为 44.5 mm，倒角。刚性顶杆直径 8 mm、长度 50mm ，平头倒角，分别刺凸壳顶部和平面部位。试验按下列步骤进行：
a）将试样放入环形夹具，自然放平，拧紧夹具；
b）将夹具放在加压装置上，并对中，顶刺速率设定为 100 mm/min；
c）开机，记录顶刺过程中的最大压力值；
d）取 5 块试样的平均值作为刺破强度试验结果。</td>
<td>不同顶针长度对防排水板本体刺破强度的测试结果影响很大。本部分将顶针长度明确为 50mm，与《土工布及其有关产品 刺破强力的测定》（GB/T 19978-2005）等标准的顶针长度保持一致，避免因顶针长度不同而导致刺破强度测试结果的差别。</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>无</td>
<td>7.3.12　防排水板本体排水截面积
防排水板本体排水截面积的测定，选取半球形凸壳部位，按式（2）计算：
$S=(L_0\times h)-\left(\frac{\pi h^2}{2}\times\frac{L_0}{d}\right)$　　（2）
式中：
S——每延长米排水截面积，单位为平方厘米（cm^2）；</td>
<td>本部分增加了防排水板本体排水截面积的测定方法。</td>
</tr>
</table>

		L0——横截面长度，L0=100cm； h——横截面高度，由凸壳高度 H 与厚度 t 计算得到 h=H-t，单位为厘米（cm）； d——凸壳中心间距，单位为厘米（cm）。	
11	6.3.21 自粘胶持粘性至 6.3.27 自粘胶有害物质限量对自粘胶性能测定方法进行了要求	无	本部分不对防排水板中自粘胶材料进行要求。
12	A.1.2　持荷时间 将自粘布和复合粘接带的防排水板本体分别布置于上部基板和底部基板上，试样下方垂直悬挂（2000±20）g 的重物（包含底部基板、压板和螺栓的重量），观察规定时间内重物是否脱落，以 3 组试样重物均未脱落为合格。	A.1.2　持荷时间 将自粘布和复合粘接带的防排水板本体分别布置于上部基板和底部基板上，试样下方垂直悬挂（4000 ±20）g 的重物（包含底部基板、压板和螺栓的重量），观察规定时间内重物是否脱落，以 3 组试样重物均未脱落为合格。	本部分在 Q/CR 562.3 的基础上，提高了持荷时间悬挂重物的重量要求。

3.6 经起草组研究分析，没有与本部分主要技术内容相关联的现行国家标准、行业标准。

4 关键指标

4.1 防排水板本体性能及检验方法（表 3、7.3.3、7.3.6、7.3.12）

防排水板本体性能是保障隧道运营期防水可靠性与排水通畅性的关键因素。本部分在 Q/CR 562.3-2018 的基础上，对防排水板本体性能要求及检验方法主要作出以下调整：

（1）明确刺破强度试验方法中顶针长度为 50 mm，与《土工布及其有关产品 刺破强力的测定》（GB/T 19978-2005）等标准中顶针长度保持一致，避免因顶针长度差异导致刺破强度测试结果的不一致。同时，适当调整凸壳顶部刺破强度要求，以适应试验方法的变更；

（2）将断裂伸长率统一规定为 600%，与《铁路隧道防排水材料 第 1 部分：防水板和排水板》（TB/T 3360.1-2023）中防水板的拉断伸长率保持一致，并完善了拉伸强度的计算方法；

（3）为保障防排水板的排水能力，参考《高分子防水材料 第 1 部分：片材》（GB/T 18173.1-2012），增加了排水截面积要求及其试验方法。

4.2 自粘布物理力学性能（表 4）

自粘布标称断裂强度 10kN/m 指标经工程实践验证已满足绝大多数隧道工况需求，并且统一指标有利于设计单位直接选型，避免多等级带来的冗余设计和选择困扰，同时简化产品规格与认证品类，降低生产及供应链管理成本。因此，本部分在 Q/CR 562.3-2018 的基础上，取消自粘布按标称断裂强度分为 10 kN/m 和 15 kN/m 两类的规定，简化了自粘布的物理力学性能要求。

4.3 防排水板粘接性能（表 5、A.1.2）

防排水板粘接性能不足将导致施工期间本体与自粘布剥离脱落，是保障防排水板铺挂可靠性的重要性能指标。本部分在 Q/CR 562.3 的基础上，提高了防排水板的粘接性能要求：将粘接性能中的剪切强度和粘接强度分别规定为不低于 10.0 N/cm² 和不低于 3.0 N/cm²，并将附录 A 持荷时间试验方法中悬挂重物的质量规定为（4000 ±20）g。

5 有无重大分歧意见

无。

6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本部分作为推荐性行业标准发布。

6.2 由于未识别出版权等相关知识产权问题，建议本部分公开。

6.3 本部分未识别出相关专利。

7 其他应予说明的事项

无。

标准起草组

2026年9月