



CECS 117:2000

中国工程建设标准化协会标准

给水排水工程混凝土构筑物 变形缝设计规程

Specification for the deformation joint design of
concrete structures in water work engineering

2000 北京

中国工程建设标准化协会标准

给水排水工程混凝土构筑物
变形缝设计规程

Specification for the deformation joint design of
concrete structures in water work engineering

CECS 117:2000

主编单位：北京市市政工程设计研究总院

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2000年12月1日

2000 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会(91)建标协字第 11 号《关于下达推荐性工程建设标准规范计划的通知》的要求,制订本标准。

本规程是在大量的调查研究,并参阅国内外有关资料,经分析、研究后进行编制的。

现批准协会标准《给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规程》,编号为 **CECS 117:2000**,推荐给工程建设设计、施工、使用单位采用。本规程由中国工程建设标准化协会贮藏构筑物委员会归口管理,由北京市市政工程设计研究总院(北京市月坛南街乙 2 号,邮编:100045)负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

主编单位:北京市市政工程设计研究总院

参编单位:上海市市政工程设计研究院

中国市政工程中南设计研究院

主要起草人:王憬山、盛奕节、舒亚俐

中国工程建设标准化协会

2000 年 9 月 20 日

目 次

1	总则	(1)
2	基本规定	(2)
2.1	变形缝设置的一般规定	(2)
2.2	变形缝的宽度	(3)
2.3	变形缝的构成及材料要求	(3)
3	止水带	(8)
3.1	止水带的材质及其物理力学性能	(8)
3.2	橡胶止水带的型式	(8)
3.3	选择原则	(9)
4	填缝板	(11)
5	嵌缝密封料	(12)
6	变形缝的构造	(13)
6.1	变形缝处的混凝土断面	(13)
6.2	止水带、填缝板及嵌缝密封料	(14)
7	施工要求	(16)
7.1	止水带	(16)
7.2	填缝板及嵌缝密封料	(16)
附录 A	橡胶止水带物理力学性能	(18)
附录 B	塑料止水带物理力学性能	(19)
附录 C	聚乙烯泡沫塑料板物理力学性能	(20)
附录 D	聚硫密封膏物理力学性能	(21)
附录 E	聚氨脂密封膏物理力学性能	(22)
附录 F	CB 型橡胶止水带规格	(23)
附录 G	CP 型橡胶止水带规格	(25)
附录 H	EB 型橡胶止水带规格	(27)
附录 I	EP 型橡胶止水带规格	(29)
	本规程用词说明	(31)

1 总 则

1.0.1 为了保证给水排水工程混凝土构筑物变形缝的设计达到安全适用、经济合理、确保质量、提高投资效益,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城镇及工业企业中给水排水工程的混凝土贮水池、管渠、泵房等变形缝(伸缩缝、沉降缝及防震缝)的设计。

1.0.3 对于有特殊防腐要求的混凝土构筑物,应按有关规定执行。

1.0.4 在进行混凝土构筑物变形缝设计时,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.1 变形缝设置的一般规定

2.1.1 在下列情况时应设置变形缝：

- 1 为适应温度、湿度作用对构筑物变形的影响，应设置伸缩缝。
- 2 为适应构筑物不同部分不均匀沉降的影响，应设置沉降缝。
- 3 为适应地震作用对构筑物变形的影响，应设置防震缝。

2.1.2 变形缝的设置应符合下列原则：

- 1 结构体系应合理布局。由变形缝分开的不同部分，应形体规整、匀称，结构受力明确，施工方便。
- 2 在工作状态下，变形缝处的强度、水密性、防腐、卫生、耐温、耐久性应满足设计要求。
- 3 一条变形缝应贯通布置在一个竖直平面内。

2.1.3 伸缩缝设置的间距应根据构筑物的埋设条件、温差、湿差、结构型式、结构构件配筋率、混凝土配合比及施工工艺等因素，按国家现行有关标准执行。

混凝土中掺加合适的外加剂、合理地采用混凝土“后浇带(加强带)”等作法，可作为增大伸缩缝间距的措施。

2.1.4 沉降缝和防震缝的设置应符合下列原则：

- 1 设置在结构形式发生变化处。
- 2 设置在构筑物相邻部位荷载有较大差异处(如高度不同、活载不同等)。
- 3 设置在构筑物相邻部位的地基有较大差异处。

2.2 变形缝的宽度

2.2.1 伸缩缝的宽度应根据结构的伸缩变形量确定,可取 20~30mm。

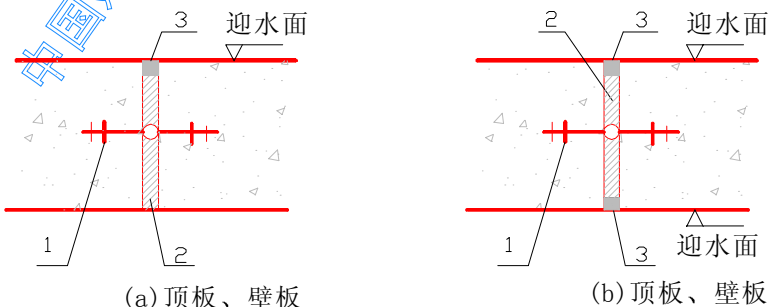
2.2.2 沉降缝的宽度与结构单元间的沉降差有关,宜不小于 30mm。

2.2.3 防震缝的宽度应根据计算的结构变形量确定,可取 30~50mm。

2.2.4 变形缝的宽度,尚应根据结构断面厚度确定。当断面厚度不大于 300mm 时,缝宽不应小于 20mm;当断面厚度大于 300mm 时,缝宽不应小于 30mm。

2.3 变形缝的构成及材料要求

2.3.1 变形缝可由止水带、填缝板、嵌缝密封料三部分组成。止水带的放置方式可分为埋入式(图 2.3.1-1)及外贴式(图 2.3.1-2)两种。外贴式止水带常用于构筑物底板或壁板的外侧。



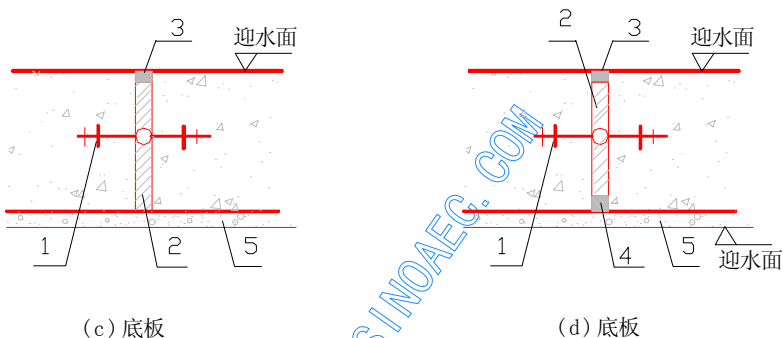


图 2.3.1-1 变形缝(埋入式止水带)

- 1—埋入式止水带 2—填缝板 3—嵌缝密封胶
4—遇水膨胀橡胶 5—垫层

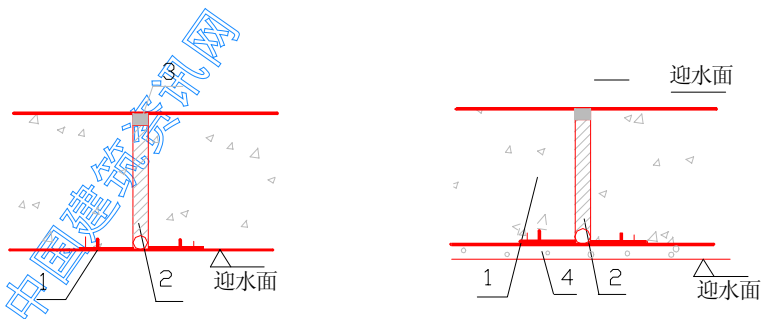


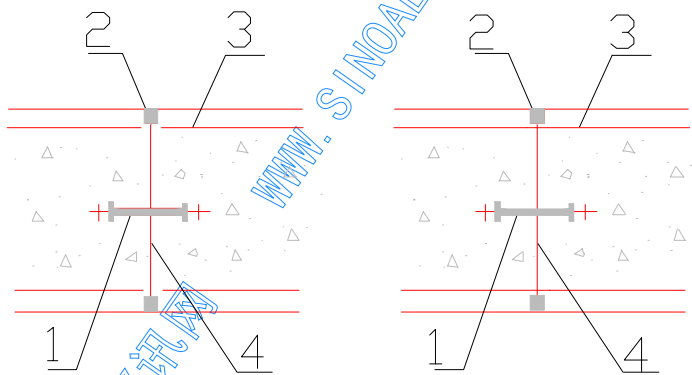
图 2.3.1-2 变形缝(外贴式止水带)

- 1—外贴式止水带 2—填缝板 3—嵌缝密封胶 4—垫层

2.3.2 伸缩缝可根据设计及施工的需要按引发缝(收缩缝)设置。埋入式止水带引发缝见图 2.3.2-1, 外贴式止水带引发缝见图 2.3.2-2。

1 缝两侧的混凝土宜不连续浇筑,混凝土间不留缝。当有可靠的技术措施能确保引发缝的位置时,亦可连续浇筑。

2 引发缝分完全收缩缝与不完全收缩缝两种。对完全收缩缝,构件内的纵向钢筋不连续配置(全部切断);对不完全收缩缝,构件内的纵向钢筋连续或一半连续配置(不切断或一半切断)。完全收缩缝不能传递弯矩及拉力;不完全收缩缝可以传递弯矩及拉力,但应布置在内力较小的断面上。



(a) 完全收缩缝

(b) 不完全收缩缝

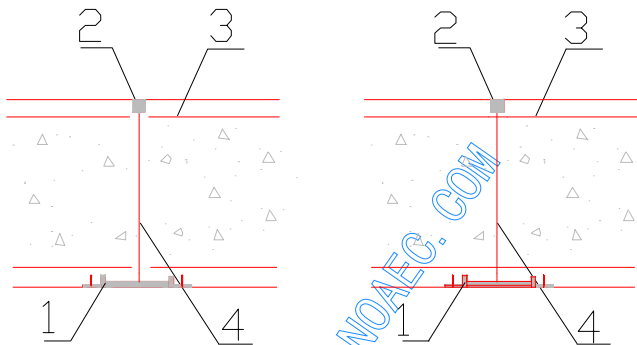
图 2.3.2-1 引发缝(埋入式止水带)

1—埋入式止水带

2—嵌缝密封料

3—纵向钢筋

4—混凝土施工接缝(引发缝)



(a) 完全收缩缝

(b) 不完全收缩缝

图 2.3.2-2 引发缝(外贴式止水带)

1—外贴式止水带

2—嵌缝密封料

3—纵向钢筋

4—混凝土施工接缝(引发缝)

2.3.3 止水带产生变形时,应具有在混凝土中锚固、止水和适应变形的能力。

2.3.4 填缝板应具有适应变形缝变形的能力。

2.3.5 嵌缝密封料一般嵌置在迎水面,应具有止水密封作用并能适应变形缝的变形。嵌缝密封料与混凝土面的粘结力不得小于 0.2MPa。

2.3.6 当需要时,应考虑变形缝表面的装饰要求。装饰的构造应具有适应变形缝变形的能力。

3 止水带

3.1 止水带的材质及其物理力学性能

3.1.1 止水带宜采用弹性材料。弹性止水带可采用天然橡胶、合成橡胶、遇水膨胀橡胶、塑料(PVC)或橡塑材料制造。

3.1.2 橡胶止水带的物理力学性能应符合本规程附录 A 的规定。

3.1.3 塑料(PVC)止水带的物理力学性能应符合本规程附录 B 的规定。

3.1.4 用于贮存或输送饮用水的构筑物的止水带,其卫生指标应符合下列要求:

1 橡胶止水带应符合《食品用橡胶制品卫生标准》GB4806.1 的要求;

2 塑料止水带应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求。

3.2 橡胶止水带的型式

3.2.1 埋入式中间有孔的橡胶止水带(CB型)的规格尺寸可按本规程附录 F 采用。

3.2.2 埋入式中间无孔的橡胶止水带(CP型)的规格尺寸可按本规程附录 G 采用。

3.2.3 外贴式中间有孔的橡胶止水带(EB型)的规格尺寸可按本规程附录 H 采用。

3.2.4 外贴式中间无孔的橡胶止水带(EP型)的规格尺寸可按本规程附录 I 采用。

3.2.5 各类止水带应配有相应形式的配件,其主要型式见图 3.2.5。

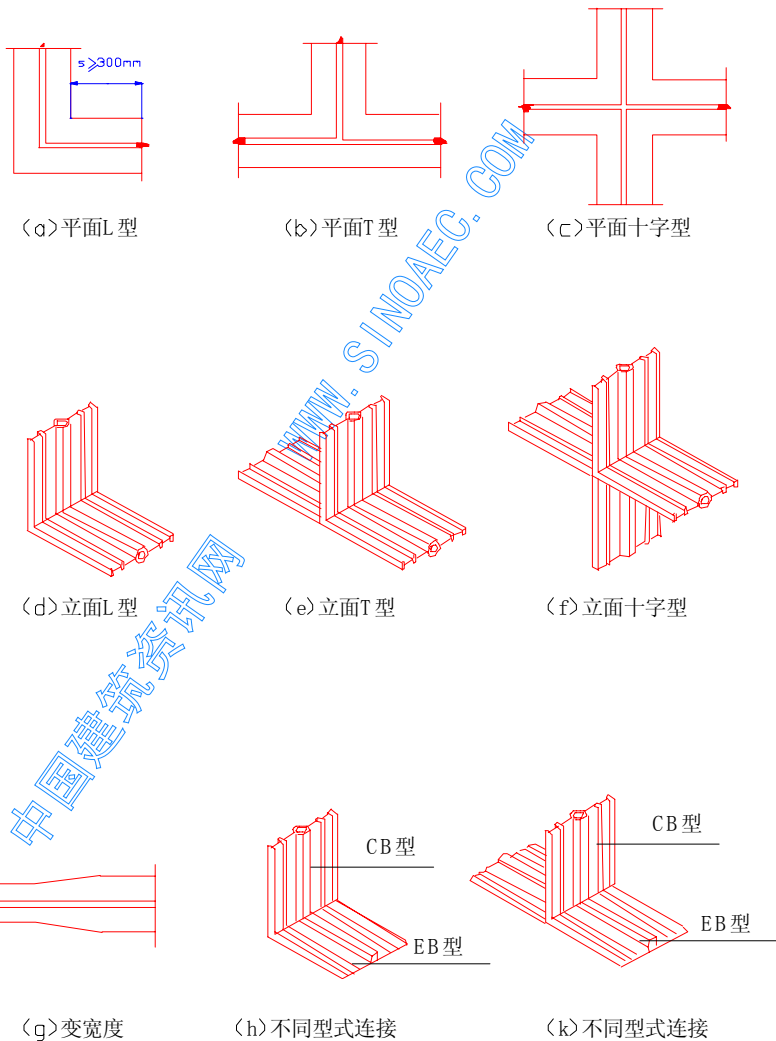


图 3.2.5 橡胶止水带配件

3.3 选择原则

3.3.1 止水带的选择,应根据构筑物的重要性等级、变形缝变形量及水压、工作环境、经济因素等条件综合考虑确定。

3.3.2 止水带材质的选择应符合下列规定:

1 止水带材质的选择应考虑到接触介质(如含酸、碱、盐、油、溶剂的水质及各种腐蚀气体)对止水带的腐蚀影响。当遇有含弱酸、碱的水时,宜选用氯丁橡胶止水带;当遇有含油类的水时,宜选用丁晴橡胶止水带。

2 当遇有霉菌侵蚀时,橡胶止水带的防霉性等级应达到 2 级及 2 级以上。

3 止水带材质的选择尚应考虑使用条件,如温度的影响、紫外线及臭氧老化、多次重复变形的因素等。在低温情况下,宜选用三元乙丙橡胶止水带。

3.3.3 止水带型式的选择宜遵守下列规定:

1 CB 型止水带可用于伸缩缝、沉降缝及防震缝。

2 CP 型止水带可用于伸缩缝及变形量不大的沉降缝、防震缝。

3 EB 型、EP 型止水带宜用于水压及变形量较小的变形缝。

3.3.4 止水带宽度和厚度的选择要考虑下列因素:

1 变形缝水平和垂直方向的变形量;

2 水压力;

3 结构断面尺寸。

3.3.5 CB 型橡胶止水带的宽度和厚度可按下列条件确定:

1 水压小于 4m,水平和垂直变形量不超过 10mm 时,止水带的宽度不宜小于 200mm,厚度不宜小于 5mm;

2 水压为 4~8m,水平和垂直变形量不超过 30mm 时,止水带宽度不宜小于 300mm,厚度不宜小于 6mm;

3 水压大于 8m,水平和垂直变形量超过 30mm 时,止水带宽度不宜小于 350mm,厚度不宜小于 8mm;

4 水压不大于 8m,水平变形量不超过 20mm,当无垂直变形时,止水带宽度不宜小于 200mm,厚度不宜小于 5mm。

3.3.6 当结构断面尺寸大于 500mm 时,止水带的宽度不宜小于 300mm。

WWW.SINOAEC.COM

中国建筑资讯网

4 填缝板

4.0.1 填缝板材质的选择应考虑下列因素：变形量、水压力、接触的介质、使用环境、表面装修要求、混凝土断面尺寸等。

4.0.2 填缝板可采用闭孔型聚乙烯泡沫塑料板、防腐软木板、纤维板等板材，其性能应符合本规程第 2.3.4 条的要求。

4.0.3 闭孔型聚乙烯泡沫塑料板的物理力学性能应符合本规程附录 C 的规定。

4.0.4 用于贮存或输送饮用水构筑物的填缝板，应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求。

5 嵌缝密封料

5.0.1 嵌缝密封料的选择应考虑下列因素：变形量、水压力、接触的介质、环境条件、表面装修要求等。

5.0.2 嵌缝密封料，可采用聚硫橡胶、聚氨酯、硅胶等防水、有足够的变形能力、与混凝土具有良好粘结性能的柔性材料。

5.0.3 以聚硫橡胶为基料的聚硫密封膏的物理力学性能应符合本规程附录 D 的规定。

5.0.4 以聚氨脂为基料的聚氨脂密封膏的物理力学性能应符合本规程附录 E 的规定。

5.0.5 用于贮存或输送饮用水构筑物的嵌缝密封料，应符合《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求。

6 变形缝的构造

6.1 变形缝处的混凝土断面

6.1.1 变形缝处混凝土断面的厚度不得小于止水带的宽度，止水带距混凝土表面的距离不得小于止水带宽度之半。当混凝土断面尺寸不能满足上述要求时，应将断面局部加大(图 6.1.1)。

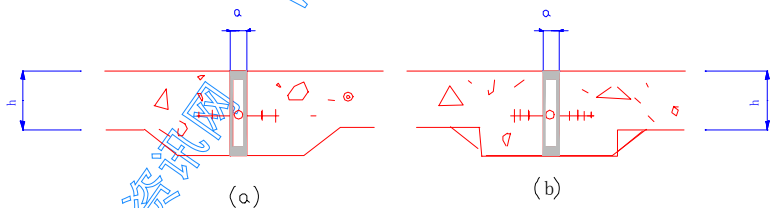
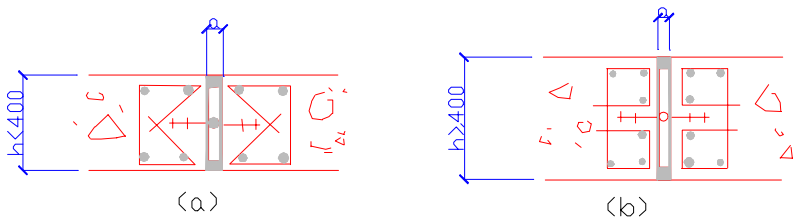


图 6.1.1 混凝土断面尺寸局部加大

6.1.2 变形缝处混凝土断面的配筋应保证结构的整体与局部强度，配筋形式可按图 6.1.2 采用。



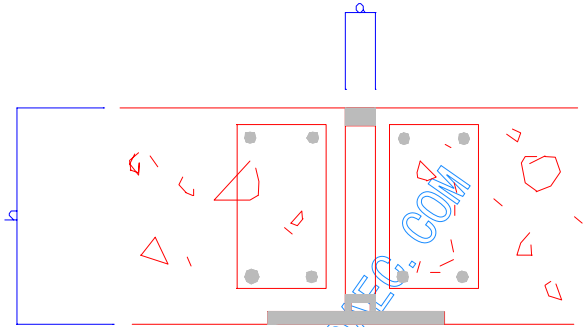


图 6.1.2 配筋形式

6.1.3 变形缝处混凝土断面内配置的箍筋直径宜采用 $\phi 6 \sim \phi 10\text{mm}$, 其间距可与纵向钢筋相同。

6.1.4 引发缝的两侧混凝土分两次浇注时, 一期混凝土可涂刷隔离剂或不涂刷隔离剂, 但不得凿毛。

6.2 止水带、填缝板及嵌缝密封料

6.2.1 止水带弯曲设置时, 其转弯半径不得小于下列数值:

- 1 CB 型止水带: 300mm;
- 2 CP 型止水带: 200mm;
- 3 EB 型止水带: 900mm;
- 4 EP 型止水带: 900mm。

6.2.2 L、T、十字型等各种接头配件, 其每一支的长度(从接头连接点到端点), 不宜小于 300mm(图 3.2.5(a)s 值)。

6.2.3 对于壁板外侧的外贴式止水带, 在还土时应采取可靠的保护措施, 以防损坏。

6.2.4 为形成填筑嵌缝密封料的凹槽, 可用小压条稳固在填缝板或模板上, 混凝土浇注后拉出压条形成凹槽; 不得将整体的填缝板浇注在混凝土内之后, 再剔凿出凹槽。

6.2.5 嵌缝密封胶料应保证和两侧的混凝土良好的粘接,但不应与其下部的填缝板粘接在一起(图 6.2.6)。

6.2.6 嵌缝密封胶料的嵌入深度 d 与其宽度 a (变形缝的宽度) 之比 (深宽比) 宜为 $1:2 \sim 2:3$, 其选用关系应符合表 6.2.6 的规定。

6.2.7 嵌缝密封胶料与混凝土表面应留一定的距离 C (图 6.2.6)。该值在低温嵌缝时可取 $5 \sim 2\text{mm}$, 高温嵌缝时可取 $2 \sim 0\text{mm}$ 。

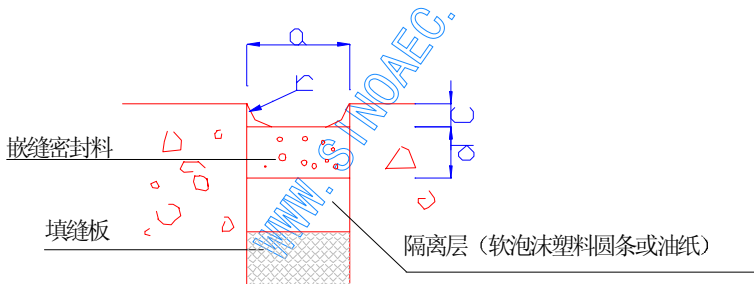


图 6.2.6 嵌缝密封胶料的嵌入深度与宽度

表 6.2.6 嵌缝密封胶料嵌入深度与宽度的关系

密封胶料宽度 $a(\text{mm})$	20	30	40	50
密封胶料深度 $d(\text{mm})$	15	20	25	30

6.2.8 当底板下设有遇水膨胀橡胶条、壁板外侧嵌有嵌缝密封胶料时,二者应连续贯通并粘结牢固。

7 施工要求

7.1 止水带

7.1.1 在满足制造、运输、安装要求的前提下,止水带应在工厂中连接成整体。

7.1.2 止水带的各种交叉连接节点应在工厂中做成配件,仅直线段可在施工现场连接。

7.1.3 在现场连接的接头,对橡胶止水带应采用热压机硫化胶合,对塑料止水带应采用热压或焊接,均不得采用冷粘接,其接头外观应平整光洁。

7.1.4 在绑扎钢筋和支模时,止水带必须可靠固定在正确位置上,浇注混凝土时不得发生移位。

7.1.5 固定止水带时,可在止水带的允许部位处穿孔打洞,不得损坏本体部分。

7.1.6 变形缝处混凝土必须捣固密实,止水带下部不应产生空洞、气孔等隐患。

7.2 填缝板与嵌缝密封料

7.2.1 填缝板应在工厂中加工成需要的尺寸,现场拼接时宜采用粘接。

7.2.2 变形缝两侧的混凝土宜分为先后浇注,填缝板应在先浇注的混凝土浇注前安装并固定在模板内侧,不得在浇注混凝土后粘贴在混凝土上。

7.2.3 嵌缝密封料的填嵌时间,应在构筑物主体全部完工后进

行。当用作内防水时,宜在外部回填土完成后再作填嵌。

7.2.4 填嵌密封料前,应对接缝处有缺欠的混凝土进行修补。填嵌缝密封料时,必须保证缝内混凝土干净、干燥。

WWW.SINOAEC.COM

中国建筑资讯网

附录 A 橡胶止水带物理力学性能

项 目		天然橡胶	合成橡胶	
硬度 (邵尔 A. 度)		60±5	60±5	
拉伸强度 (MPa)		≥18	≥16	
扯断伸长率 (%)		≥450	≥400	
定伸永久变形 (%)		≤20	≤25	
压缩永久变形	70℃×24h (%)	≤35	≤35	
	23℃×168h (%)	≤20	≤20	
撕裂强度 (N/mm)		≥35	≥35	
脆性温度 (℃)		≤-45	≤-40	
热 空 气 老 化	70℃×72h	硬度变化(邵尔 A. 度)	≤+8	-
		拉伸强度变化率(降低)(%)	≤10	-
		伸长率变化率(降低)(%)	≤20	-
	70℃×96h	硬度变化(邵尔 A. 度)	-	≤+8
		拉伸强度变化率(降低)(%)	-	≤10
		伸长率变化率(降低)(%)	-	≤20
臭氧老化		50pphm 20% 48h	2 级	0 级

注：当有特殊需要时，可由供需双方协商，增加检测项目。

附录 B 塑料止水带物理力学性能

项 目		指 标
抗拉强度(MPa)		≥ 12
定伸强度(MPa)		≥ 4.5
相对伸长率(%)		≥ 300
扯断永久变形(%)		≤ 50
硬度(邵尔 A. 度)		70 ± 5
耐寒($^{\circ}\text{C}$)		-45
热老化系数 ($70^{\circ}\text{C} \times 360\text{h}$)	抗拉强度 变化系数	0.95
	相对伸长率 变化系数	0.95

附录 C 聚乙烯泡沫塑料板物理力学性能

项 目	单 位	指 标
表观密度	g/cm ³	0.05~0.14
抗拉强度	MPa	≥0.15
抗压强度	MPa	≥0.15
撕裂强度	N/mm	≥4.0
加热变形	%	≤2.0
吸水率	g/cm ³	≥0.005
延伸率	%	≥100
硬 度 (C型硬度计)	邵尔 A. 度	40~60
压缩永久变形	%	≤3.0

附录 D 聚硫密封膏物理力学性能

项 目		指 标
密度(g/cm ³)		1.6~1.7
适用期(h)		2~6
表干时间(h)		≤24
渗出性指数		≤4
(流变性)下垂度(mm)		≤3
低温柔性(°C)		-30
拉伸粘接性	最大拉伸强度(MPa)	≥0.2
	最大伸长率(%)	≥200
恢复率(%)		≥80
(拉伸—压缩循环性能)粘接破坏面积(%)		≤25
加热失重(%)		≤10

附录 E 聚氨脂密封膏物理力学性能

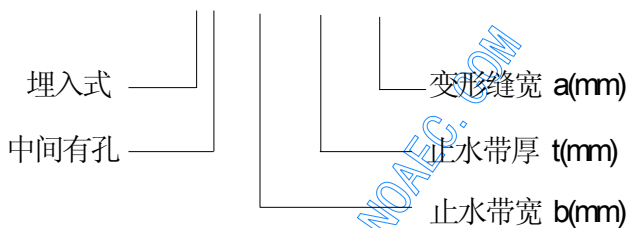
项 目		指 标
密度(g/cm ³)		1.2~1.4
适用期(h)		≥3
表干时间(h)		≤72
渗出性指数		≤2
(流变性)下垂度(mm)		≤3
低温柔性(℃)		-30
拉伸粘接性	最大拉伸强度(MPa)	≥0.2
	最大伸长率(%)	≥200
恢复率(%)		≥85
(拉伸—压缩循环性能)粘接破坏面积(%)		≤25
加热失重(%)		≤6

附录 F CB 型橡胶止水带规格(mm)

宽 b	厚 t							变形缝宽 a
	4	5	6	8	10	12	14	
200	○	●	○	○				20,30
250	○	●	○	○				40,50
300		○	●	○	○			
350			○	●	○	○		
400			○	○	●	○		
450				○	○	●	○	
500				○	○	●	○	

注 1: ●表示常用 ○表示少用

注 2：型号 CB $\square \times \square - \square$



标记示例：中间有孔的埋入式橡胶止水带，宽度 b 为 300，厚 t 为 6，变形缝宽 a 为 30，表示为 CB300 \times 6-30。

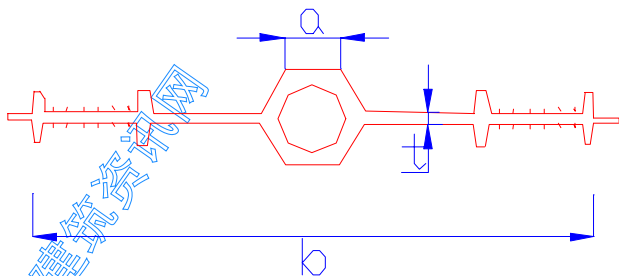


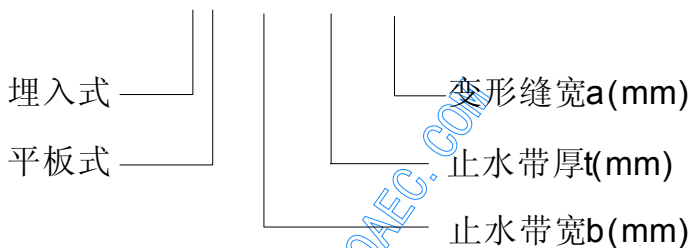
图 F CB 型橡胶止水带

附录 G CP 型橡胶止水带规格(mm)

宽 b	厚 t						变形缝宽 a
	4	5	6	8	10	12	
200	○	●	○	○			20,30
250	○	●	○	○			40,50
300		○	●	○	○		
350			○	●	○		
400			○	●	○		
450				○	●	○	
500				○	●	○	

注 1: ●表示常用 ○表示少用

注 2：型号 CP $\square \times \square - \square$



标记示例：中间无孔的埋入式橡胶止水带，宽度 b 为 300，厚 t 为 6，变形缝宽 a 为 30，表示为 CP300 \times 6-30。

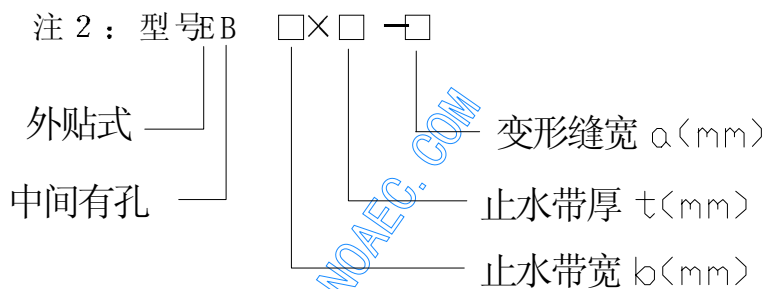


图 G CP型橡胶止水带

附录 H EB 型橡胶止水带规格(mm)

宽 b	厚 t						变形缝宽 a
	5	6	8	10	12	14	
300	○	●	○				20,30
350	○	●	○				
400			○	●	○		40,50
450				○	●	○	
500				○	●	○	

注 1: ●表示常用 ○表示少用



标记示例：中间有孔的外贴式橡胶止水带，宽度 b 为 300，厚 t 为 6，变形缝宽 a 为 30，表示为 EB300×6-30。

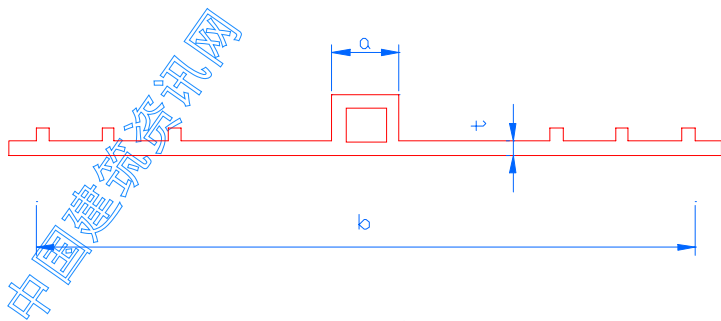
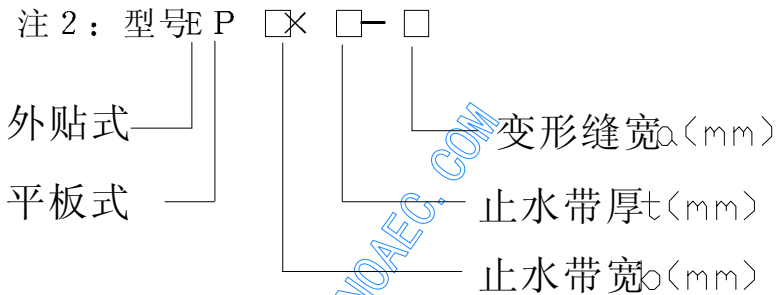


图 H EB 型橡胶止水带

附录 I EP 型橡胶止水带规格(mm)

宽 b	厚 t					变形缝宽 a
	5	6	8	10	12	
300	○	●	○	○		20,30 40,50
350		○	●	○		
400		○	●	○		
450			○	●	○	
500			○	●	○	

注 1: ●表示常用 ○表示少用



标记示例：中间无孔的外贴式橡胶止水带，宽度 b 为 300，厚 t 为 6，变形缝宽 a 为 30，表示为 EP300×6-30。

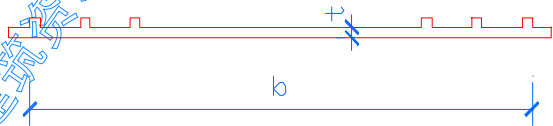


图 I EP 型橡胶止水带

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时先应这样做的:

正面词采用“宜”或“可”;反面词采用“不宜”。

2 条文中指定应按其他有关标准执行的写法为:“应按……执行”或“应符合……的要求(或规定)”。