
DB

云南省工程建设地方标准

DBXX/TXX-2024

备案号：****-****

建筑隔震柔性管线应用技术规程
(征求意见稿)

202*-**-**发布 202*-**-**实施

云南省住房和城乡建设厅发布

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家和云南省建筑工程及防震减灾相关法律法规，规范建筑隔震工程柔性管线应用，减轻地震破坏，防止次生灾害，减少经济损失，维持建筑功能，做到安全可靠、技术先进、经济合理、维护管理方便，制定本规程。

1.0.2 本标准适用于云南省建筑隔震工程中给水排水、供暖、通风、空调、燃气、热力、电力、智能化、消防等柔性管线设计、检验、施工、验收与维护。

1.0.3 建筑隔震柔性管线的设计、检验、施工、验收与维护，除符合本规程规定外，尚应符合国家和云南省现行标准的有关规定。

2 术语与符号

2.1 术 语

2.1.1 建筑隔震柔性管线 flexible piping in seismic isolation engineering of building

隔震建筑中穿越隔震层和隔离缝且能满足相应位移要求的柔性管道及线缆。

2.1.2 隔震柔性连接 vibration isolation flexible module in piping system

满足隔震层和隔离缝位移要求的柔性管线装置，包含波纹柔性节、隔震金属软管、橡胶软管、圈带等。

2.1.3 设计位移 allowable displacement of flexible piping

建筑隔震柔性管线在罕遇地震作用下达到的位移值。

2.1.4 隔震金属软管 vibration isolation metal hose assembly

由隔震波纹管、网套和接头组成的柔性连接元件，用来吸收由于管道端点位移及热胀冷缩等原因引起的管道尺寸变化的变形装置。

2.1.5 波纹柔性节 bellows flexible joint

由一个或几个隔震波纹管及结构件组成的柔性连接元件，用来吸收由于管道端点位移及热胀冷缩等原因引起的管道尺寸变化的变形装置。

2.1.6 橡胶软管 isolation rubber hose

由内胶层、外胶层、补偿层、防火层、金属结构件等多种材料组成的柔性连接元件，用来吸收由于管道端点位移及热胀冷缩等原因引起的管道尺寸变化的变形装置。

2.1.7 圈带 non-metallic flexible element

由合成橡胶、纤维织物、隔热材料以及氟塑料组成的柔性连接元件，用于满足地震引起的通风系统和电气系统管线位移的变形装置。

条文说明：

1 隔震金属软管符合《波纹金属软管通用技术条件》GB/T 14525 的有关规定。

2 波纹柔性节符合《金属隔震波纹管膨胀节通用技术条件》GB/T 12777 的有关规定。

3 橡胶软管符合《建筑隔震柔性管道》JG/T 541 的有关规定。

4 圈带符合《非金属补偿器》JB/T 12235 的有关规定。

2.1.8 见证检验 evidential testing

施工单位在工程监理单位或建设单位的见证下，按照有关规定从施工现场随机抽取试样，送至具备相应资质的检测机构进行检验的活动。

2.2 符 号

2.2.1 通用参数

L —— 隔震柔性连接安装长度；

H —— 隔震柔性连接安装高度；

Δ —— 隔震柔性连接设计位移；

P —— 隔震柔性连接设计压力。

3 基本规定

3.0.1 穿越隔震层和隔离缝的柔性管线应具备足够的强度和变形能力，并应与主体结构有可靠的连接和锚固。

3.0.2 设备管线穿越隔震层时，应采用柔性防火材料对洞口与管道间的缝隙进行封堵。

3.0.3 波纹柔性节、隔震金属软管的设计工作年限不应低于 50 年，橡胶软管、非金属圈的设计工作年限不应低于 15 年。当隔震柔性连接达到设计使用年限时应及时检测，重新确定设计使用年限或更换。

3.0.4 与建筑隔震柔性管线相连的抗震支吊架设计应满足《建筑抗震支吊架应用技术规程》DBJ 53/T-132 相关规定。

4 设计与构造

4.1 一般规定

4.1.1 隔震柔性连接应满足建筑机电工程使用功能、防火及安装要求，且应具备复位能力。

4.1.2 管线穿越隔震层和隔离缝时应采用波纹柔性节、隔震金属软管、橡胶软管、圈带等隔震柔性连接。

条文说明：

1 波纹柔性节的设计与制造应符合《金属波纹管膨胀节通用技术条件》GB/T 12777 的有关规定。

2 隔震金属软管的设计与制造应符合《波纹金属软管通用技术条件》GB/T 14525 的有关规定。

3 橡胶软管的设计与制造应符合《建筑隔震柔性管道》JG/T 541 的有关规定。

4 圈带的设计与制造应符合《非金属补偿器》JB/T 12235 的有关规定。

4.1.3 建筑隔震柔性管线的设计位移不应小于隔离缝宽度。

4.1.4 对重要管道、可能泄露有害介质或可燃介质的管道，预留水平变形量不应小于隔离缝宽度的 1.4 倍。

4.1.5 建筑电气管线穿越隔震层和隔离缝时金属管道、塑料管道、电线电缆、母线槽应采用隔震柔性连接。

4.1.6 防雷接地引线穿越隔震层时的设计位移不应小于隔离缝宽度的 1.4 倍。

4.1.7 承压管道和建筑电气隔震柔性连接宜具备缓冲功能。

条文说明：避免隔震柔性连接因地震作用瞬时造成的破坏。

4.2 设计

4.2.1 建筑隔震柔性管线应结合建筑机电工程设施的管道型式、尺寸、标高、类型和安装位置等实际条件进行设计，并与建筑工程主体设计同步进行。

4.2.2 建筑隔震柔性管线型式可以分为承压管道、重力排水管道、通风管道和电缆桥架四种类型。

条文说明：承压管道包括给水、消防、供暖、空调等有压管道；重力排水管道包括雨水、排水等无压管道。

4.2.3 隔震柔性连接布置方式可分为竖向、水平或竖向与水平组合。常用隔震柔性连接布置方式可参见表 4.2.3。

表 4.2.3 常用隔震柔性连接布置方式

序号	布置方式	隔震柔性连接	适用场景
1	垂直	隔震金属软管	给水、消防、暖通和压力排水管等承压管道
2	水平	波纹柔性节、隔震金属软管	
3	垂直+水平	隔震金属软管和波纹柔性节	
4	垂直	波纹柔性节、橡胶软管	重力排水管道
5	水平	波纹柔性节、橡胶软管	
6	垂直	圈带	通风管道
7	水平	圈带	
8	垂直	圈带	电气桥架
9	水平	圈带	

4.2.4 承压管道隔震柔性连接宜由生产单位进行管道应力分析。

条文说明：通过计算荷载、位移、应力，使采用的隔震柔性连接

在温度、压力外载等组合工况下，隔震柔性连接的强度满足承载，变形能力满足设计位移，使管道系统获得隔震解决方案。

4.3 构造

4.3.1 隔震柔性连接应具备足够的强度、刚度及稳定性。

4.3.2 隔震柔性连接应通过固定支吊架与上部结构、下部结构或地基基础有可靠的连接和锚固，承压管道必要时可增设滑动支承，满足跨距要求。

4.3.3 隔震柔性连接常用连接形式可参照表 4.3.3。

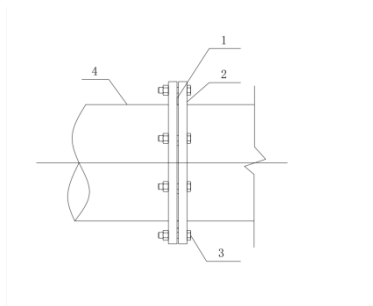
表 4.3.3 常用连接形式

序号	机电系统	常用管道材质	常用连接形式
1	给水	不锈钢 022Cr17Ni12Mo2、 06Cr19Ni10、衬塑钢	法兰、焊接、螺纹
2	消防	碳素钢 Q235、Q355	法兰、沟槽、螺纹
3	暖通	碳素钢 Q235、Q355	法兰、焊接、螺纹
4	排水	铸铁	法兰、卡箍
		聚氯乙烯	法兰、卡箍、螺纹
5	通风	不锈钢 022Cr17Ni12Mo2、 06Cr19Ni10、碳素钢 Q235、Q355	法兰、焊接
6	电气桥架	碳素钢 Q235、Q355	螺栓

条文说明：隔震柔性连接的连接形式应采用符合设计要求的连接形式；

1 采用钢制法兰连接

法兰连接图：



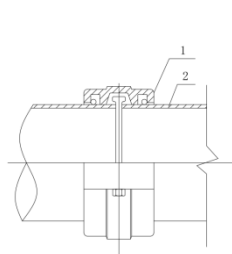
说明：

1——垫片；2——法兰；

3——紧固件；4——现场管道预留端。

2 采用沟槽连接

沟槽连接图：

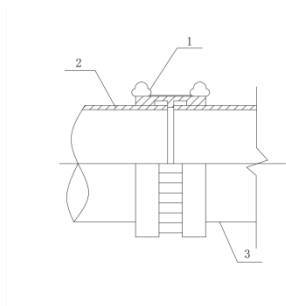


说明：

1——沟槽接头；2——沟槽管件。

3 采用卡箍连接

卡箍连接图：



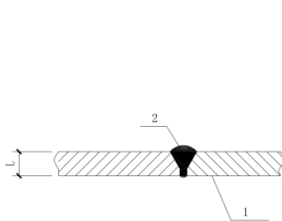
说明：

1——卡箍；2——直管；

3——现场管道预留端。

4 采用焊接连接

焊缝连接图：



说明：

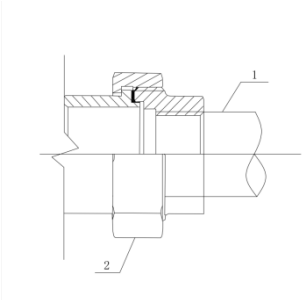
1——现场管道预留端；2——焊缝；

L——管道壁厚。

5 PVC 管道宜采用粘接

6 采用螺纹连接

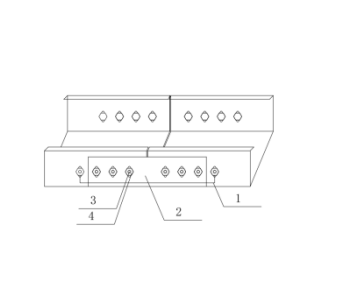
粘接连接图：



说明：

1——现场管道预留预留端外螺纹连接；
2——紧固件。

电气桥架连接片连接图：



说明：

1——跨接线；2——连接片；
3——螺杆；4——螺母。

1 性能与检验

1.1 一般规定

1.1.1 隔震柔性连接应满足 3 个正交平动线位移及 1 个水平转动角位移共 4 个自由度变形能力。

条文说明：4 个自由度变形能力：双向水平地震位移、满足层间扭转位移、竖向隔振位移。

1.1.2 隔震柔性连接的性能要求及检验方法应满足表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 隔震柔性连接性能要求及检验方法

序号	项目	性能要求	检验方法
1	变形性能	变形能力应满足设计位移	参照附录 A 检验方法
2	疲劳性能	满足设计位移条件下的疲劳循环次数应大于 10 圈且不应渗漏。	参照附录 A 检验方法
3	防火性能	防火层应符合 GB 8624 的规定要求，燃烧性能不低于 A2 级。	GB8624 且 炉内温升 $\Delta t \leq 30^{\circ}\text{C}$ 质量损失率 $\Delta m \leq 50\%$ 持续燃烧时间 $t_f = 0$
4	缓冲性能	隔震柔性连接应具备地震波引起的缓冲措施，应避免谐振，被冲击瞬间的被动速度及到达设计位移时的速度应小于被冲击瞬间速度的 50%。	参照附录 A 检验方法

1.2 波纹柔性节

1.2.1 波纹柔性节外观应符合以下规定：

1 表面不允许有裂纹、焊接飞溅物及大于板厚下偏差的划痕和凹坑的缺陷。不大于板厚下偏差的划痕和凹坑应修磨使其圆滑过渡。波峰、波谷与波侧壁间应圆滑过渡；

2 不锈钢表面不宜涂漆。产品的碳钢结构件外表面应涂漆，漆层应色泽均匀无明显流挂、漏底缺陷的存在。

4.3.4 波纹柔性节所用材料和焊接接头无损检测要求应符合《金属波纹管膨胀节通用技术条件》GB/T 12777 的规定。

4.3.5 重力排水系统中隔震波纹管应使用 022Cr17Ni12Mo2 材质。

4.3.6 波纹柔性节连接端面间尺寸的极限偏差见表 5.2.4。

表 5.2.4 波纹柔性节外连接端面间尺寸的极限偏差 单位为 mm

波纹柔性节外端面间尺寸	极限偏差
$L \leq 900$	± 3
$900 < L \leq 3600$	± 6
$L > 3600$	± 9

4.3.7 波纹柔性节的性能要求及检验方法应满足表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 波纹柔性节性能要求及检验方法

序号	项目	性能要求	检验方法
1	耐震性能	波纹柔性节应在地震作用下满足正常使用功能	参照附录 A 检验方法
2	耐压性能	GB/T 12777 9.5.1	GB/T 12777 9.6.1
3	气密性能	GB/T 12777 9.5.2	GB/T 12777 9.6.2
4	刚度性能	GB/T 12777 9.5.3	GB/T 12777 9.6.3
5	稳定性能	GB/T 12777 9.5.4	GB/T 12777 9.6.4
6	疲劳性能	GB/T 12777 9.5.5	GB/T 12777 9.6.5
7	爆破性能	GB/T 12777 9.5.6	GB/T 12777 9.6.6

条文说明：表 5.2.5 中按照《金属波纹管膨胀节通用技术条件》GB/T 12777-2019 的规定执行，若规范更新以最新版本为准。

4.4 隔震金属软管

4.4.1 隔震金属软管外观应符合以下规定：

1 隔震金属软管表面应成型均匀，不应有裂纹、气孔、弧坑、咬边、擦伤、毛刺、砂眼和焊接飞溅；

2 钢丝网套或丝带网套的断（缺）丝总根数应符合表 5.3.1 的规定，且每股断（缺）丝不应超过 1 根；

表 5.3.1 钢丝或丝带网套的断（缺）丝总根数 单位为根

公称尺寸 DN	网套长度<500mm	网套长度≥500mm
4~32	≤3	≤4
40~100	≤6	≤8
125~800	≤9	≤12

3 隔震金属软管网套应与隔震波纹管贴合，网套表面应平整光滑且网花均匀，不允许折叠和扭曲。

4.4.2 隔震金属软管所用材料应符合《波纹金属软管通用技术条件》GB/T 14525 的规定。所用接头材料应符合《波纹金属软管用非合金钢和不锈钢接头》GB/T 18615 的规定。

4.4.3 隔震金属软管长度极限偏差见表 5.3.3。

表 5.3.3 隔震金属软管长度极限偏差 单位为 mm

隔震金属软管长度 L	长度极限偏差	隔震金属软管长度 L	长度极限偏差
100~400	$\begin{smallmatrix} +20 \\ 0 \end{smallmatrix}$	>2000~3000	$\begin{smallmatrix} +70 \\ 0 \end{smallmatrix}$
>400~800	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$	>3000~4000	$\begin{smallmatrix} +80 \\ 0 \end{smallmatrix}$
>800~1200	$\begin{smallmatrix} +45 \\ 0 \end{smallmatrix}$	>4000~6000	$\begin{smallmatrix} +90 \\ 0 \end{smallmatrix}$
>1200~2000	$\begin{smallmatrix} +60 \\ 0 \end{smallmatrix}$	>6000	$\begin{smallmatrix} +1.5\%L \\ 0 \end{smallmatrix}$

4.4.4 隔震金属软管的性能要求及检验方法应满足表 5.3.4 的规

定。

表 5.3.4 隔震金属软管性能要求及检验方法

序号	项目	性能要求	检验方法
1	耐震性能	隔震金属软管在地震作用下满足正常使用功能。	参照附录 A 检验方法
2	耐压性能	GB/T 14525 5.6.1	GB/T 14525 6.4.1
3	气密性能	GB/T 14525 5.6.2	GB/T 14525 6.4.2
4	静态弯曲性能	GB/T 14525 5.6.3	GB/T 14525 6.4.3
5	动态弯曲性能	GB/T 14525 5.6.4	GB/T 14525 6.4.4
6	爆破性能	GB/T 14525 5.6.5	GB/T 14525 6.4.5

条文说明：表 5.3.4 中按照《波纹金属软管通用技术条件》GB/T 14525-2010 的规定执行，若规范更新以最新版本为准。

4.5 橡胶软管

4.5.1 橡胶软管的外观要求应符合表 5.4.1 的规定：

表 5.4.1 橡胶软管的外观要求

项目	外胶层
气泡脱层	面积应不大于 100mm ² ，两缺陷间距应不小于 500mm，须经一次修理完善
杂质、疤痕	允许深度应不大于 0.5mm，且不多于 2 处，须经几次修理完善。
外界损伤	允许深度应不大于 0.5mm，面积应不大于 100mm ² 且不多于 2 处
胶料破裂、针孔、海绵状、增强层脱层	不允许有

4.5.2 橡胶软管所用胶料的物理、机械性能要求和检验方法应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 胶料的物理、机械性能要求和检验方法

序号	项目	指标	检验方法
1	拉伸强度/MPa	≥11	GB/T528

2	拉断伸长率/%		≥400	GB/T528
3	脆性温度/℃		≤-40	GB/T1682
4	粘合强度(kN/m)		≥2.0	GB/T532
5	热空气老化 (100℃×48h)	拉伸强度降低率/%	≤25	GB/T3512
6		拉断强度降低率/%	≤30	GB/T3512
7	耐液体 (100℃CH ₂ O×168 h 室温)	质量变化率/%	≤3	GB/T1690
8	耐臭氧 (48℃×72h 20%伸长率)		外覆层无龟裂或老化	GB/T24134
注：粘合强度试验的试样在公称尺寸 DN100 以上的成品上裁取。				

4.5.3 橡胶软管长度极限偏差见表 5.4.3。

表 5.4.3 橡胶软管长度极限偏差 单位：mm

橡胶软管长度 L	长度极限偏差	橡胶软管长度 L	长度极限偏差
100～400	+20 0	> 1200～2000	+60 0
> 400～800	+30 0	> 2000	+70 0
> 800～1200	+45 0		

4.5.4 橡胶软管性能要求及检验方法应满足表 5.4.4 的规定。

表 5.4.4 橡胶软管性能要求及检验方法

项目	性能要求	检验方法
常温气密性	JG/T 541 表 4	TB/T 60
低温气密性	JG/T 541 表 4	TB/T 60
验证压力	JG/T 541 表 4	GB/T 5563
爆破压力	JG/T 541 表 4	GB/T 5563
层间粘合性能	JG/T 541 表 4	TB/T 60
防火性能	橡胶隔震柔性连接防火层应符合 GB	GB 8624 且 炉内温升Δ _t ≤30℃

	8624 的规定要求，燃烧性能不低于 A2 级。	质量损失率 $\Delta_m \leq 50\%$ 持续燃烧时间 $t_f = 0$
--	--------------------------	--

条文说明：表 5.4.4 中按照《建筑隔震柔性管道》JG/T 541-2017 的规定执行，若规范更新以最新版本为准。

4.6 圈带

4.6.1 圈带的外观要求应符合以下规定：

- 1 各部位焊缝表面不应有裂纹、未焊透、未熔合、表面气孔、弧坑、焊高不足、夹渣和飞溅物，焊缝与母材应圆滑过渡。
- 2 圈带表面不允许有胶层划伤、开裂、夹层、起皮现象出现，不允许有编接环缝。

4.6.2 圈带总长极限偏差应符合表 5.5.2 的规定。

表 5.5.2 总长极限偏差 单位为 mm

总长	极限偏差
所有尺寸	+6 -12

4.6.3 圈带的性能要求及检验方法应符合表 5.5.3 的规定。

表 5.5.3 圈带性能要求及检验方法

项目	性能要求	检验方法
气密性能	JB/T 12235 5.6	JB/T 12235 6.3
焊接接头	JB/T 12235 5.8	JB/T 12235 6.5
疲劳性能	JB/T 12235 5.9	JB/T 12235 6.6
爆破性能	JB/T 12235 5.10	JB/T 12235 6.7
防火性能	圈带防火层应符合 GB 8624 的规定要求，燃烧性能不低于 A2 级。	GB 8624 且 炉内温升 $\Delta_t \leq 30^\circ\text{C}$ 质量损失率 $\Delta_m \leq 50\%$ 持续燃烧时间 $t_f = 0$

条文说明：表 5.5.3 中按照《非金属补偿器》JG/T

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/16804410305700607>

6