



桥梁标准构件系列产品--

# MS系列模块化梳齿板式桥梁伸缩装置

## 设计指南



中交第一公路勘察设计研究院有限公司  
CCCC FIRST HIGHWAY CONSULTANTS CO., LTD.



西安中交万向科技股份有限公司  
CCCC UNIVERSAL SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.

2020年7月



# 目 录

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 前 言 .....          | III |
| 引 言 .....          | IV  |
| 1 桥梁伸缩装置背景.....    | 1   |
| 2 桥梁伸缩装置的性能需求..... | 1   |
| 3 设计依据.....        | 2   |
| 4 设置原则.....        | 2   |
| 5 结构形式.....        | 3   |
| 6 产品代号.....        | 5   |
| 7 产品结构特点.....      | 5   |
| 8 安装施工.....        | 6   |
| 9 养护.....          | 8   |
| 10 设计图纸 .....      | 8   |



# 前 言

本设计指南按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本设计指南由西安中交万向科技股份有限公司提出并实施,由中交第一公路勘察设计研究院归口并管理。

本设计指南主编单位: 西安中交万向科技股份有限公司。

本设计指南管理单位: 西安中交万向科技股份有限公司, 中交第一公路勘察设计研究院。

本设计指南由西安中交万向科技股份有限公司负责解释。

# 引 言

MS系列多向变位模块化梳齿板式桥梁伸缩装置具有结构合理、性能可靠、功能显著、安装方便、维护成本低、经济耐久等特点，且能够适应于桥梁多个自由度方向的变位要求，有着良好的推广应用前景。为进一步规范MS多向变位模块化梳齿板式桥梁伸缩装置的技术质量要求，促进产品标准化、系列化和产业化，特制订本设计指南。

本设计指南可结合中华人民共和国交通运输行业标准（JT/T723-2008）《单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置》、（JT/T327-2016）《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》、（JT/T 1064-2016）《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》综合使用。

本设计指南的发布机构提请注意，声明符合本设计指南时，可能涉及多向变位模块化梳齿板式桥梁伸缩装置结构形式相关专利的使用。

该专利持有人已向本设计指南的管理机构保证，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判，相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：西安中交万向科技股份有限公司

地址：陕西省西安市高新区科技五路37号

邮编：710075

请注意文中涉及的图纸和代号具有代表性，不具有唯一性。

# MS多向变位模块化梳齿板式桥梁伸缩装置

## 1 桥梁伸缩装置背景

桥梁伸缩装置是为了满足桥面结构变形并使车辆平稳通过桥面的需要，在桥面伸缩接缝处设置的装置的总称。

世界桥梁伸缩装置始于300年前的工业革命，起初在钢铁工业发达国家如德国、瑞士等国家出现最早的桥梁伸缩装置。世界桥梁伸缩装置是世界桥梁发展的缩影，随着钢铁工业的蓬勃发展，桥梁伸缩装置在三百年的时间里进行了本质的蜕变。

中国的桥梁伸缩装置始于建国后，发展于改革开放时期。从最开始的沥青麻絮简易伸缩装置到当代的多向变位阻尼减振伸缩装置经过了近五十年的高速发展及检验，事实证明，桥梁结构设计的精细化对桥梁伸缩装置结构上的要求越来越精细，材料的疲劳性能及使用寿命要求越来越高。

公路桥梁伸缩装置，在桥梁结构中承受车轮荷载的反复冲击作用，直接承受车辆的竖向承载力和水平冲击力，受力结构极其复杂。同时桥梁伸缩装置长期暴露在外界，紫外线、雨水等外界自然因素对桥梁伸缩装置材料性能提出较高的要求，因此桥梁伸缩装置是桥梁构件产品中最易遭到破坏的部位。桥梁伸缩装置又是桥梁构件中比较难修复的的构件，桥梁通车后若桥梁伸缩装置出现损坏的情况，对伸缩装置进行维修要封闭交通，拆除损坏部分，维养成本高，影响桥梁正常通行，势必会引起较大的社会反映。桥梁伸缩装置在设计、施工上稍有缺陷或不足，就会引起其早期破坏，这不仅直接使通行者感到不舒适，缺乏安全感，甚至还会影响到桥梁结构的正常使用。

## 2 桥梁伸缩装置的性能需求

桥梁伸缩装置安装在桥梁端部预留伸缩缝隙区域，属于桥梁的上部结构，由于伸缩缝隙位置是桥梁结构受力集中且复杂多变的关键部位，所以对伸缩装置的安全、性能、寿命、外观等均提出较高的要求。对于桥梁而言，桥梁伸缩装置要满足桥梁的位移需求，纵向、横向、竖向以及扭转位移需求，对于伸缩装置本身而言，伸缩装置要具有足够的强度及刚度能保证车辆的正常通行，同时应具有有良好的防排水性能，因此桥梁伸缩装置在设计施工上的基本要求主要有：

- (1)、能适应桥梁由制动力、温度变化和混凝土收缩徐变等引起的自由伸缩；
- (2)、能适应桥梁由挠度变化等引起的转角变位；
- (3)、选用行驶性能良好的构造，具有良好的降低噪音、防振和抗震要求；
- (4)、具有良好的整体性、高刚度和耐久性；
- (5)、具有良好的排水性和防水性；
- (6)、加强设置伸缩装置的桥面板的端部；

(7)、构造简单，施工方便、维修费用低。

根据国内及国外桥梁伸缩装置使用情况，以及相关行业标准指导意见，桥梁伸缩装置基本可分为三类：模数式伸缩装置，无缝式伸缩装置，梳齿板伸缩装置三大类。

本设计指南所推荐设计的伸缩装置产品为梳齿板类伸缩装置。

### 3 设计依据

- ◆ 《公路桥涵设计通用规范》
- ◆ 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》
- ◆ 《公路桥梁抗震设计细则》
- ◆ 《铁路桥涵设计基本规范》
- ◆ 《铁路桥梁钢结构设计规范》
- ◆ 《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》
- ◆ 《铁路工程抗震设计规范》
- ◆ 《钢结构设计规范》
- ◆ 《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》
- ◆ 《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》
- ◆ 《单元式多向变位梳形板桥梁伸缩装置》
- ◆ 《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》
- ◆ 《公路桥涵施工技术规范》
- ◆ 《公路工程质量检验评定标准》

### 4 设置原则

根据(JT/T1064-2016)《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》要求，本系列伸缩装置类型分为 MS I 型（跨缝式）和 MS II（骑缝式）两类。本系列伸缩装置根据伸缩位移分为 39 个规格：

80、120、160、240、320、400、480、560、640、720、800、880、960、1040、1120、1200、1280、1360、1440、1520、1600、1680、1760、1840、1920、2000、2080、2160、2240、2320、2400、2480、2560、2640、2720、2800、2880、2960、3000（mm）。

伸缩装置的型号按照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》的相关规定计算，也可按以下简化公式进行计算：

设计伸缩量：

$$\Delta L = \Delta L_0 + \Delta L_0'$$

$\Delta L_0$ —基本伸缩量；



$\Delta L_0'$ —富余量，为基本伸缩量的 20%~40%。

$\Delta L_0$  的计算如下：

$$\Delta L_0 = \Delta L_t + \Delta L_s + \Delta L_c + R$$

$\Delta L_t$ —温度变化引起的伸缩量；

$\Delta L_s$ —混凝土收缩引起的伸缩量；

$\Delta L_c$ —混凝土徐变引起的伸缩量；

$R$ —车辆荷载使梁体挠曲引起的伸缩量。

$\Delta L_t$ 、 $\Delta L_s$ 、 $\Delta L_c$  计算如下：

$$\Delta L_t = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$$

$\alpha$ —线膨胀系数，梁体为混凝土结构时取  $1.0 \times 10^{-5}$ ，梁体为钢桥或组合钢结构时取  $1.2 \times 10^{-5}$ ；

$\Delta T$ —为当地最高有效温度与最低有效温度的差值；

$L$ —为有效梁长，根据桥梁长度分段及支座布置情况确定。

$$\Delta L_s = \varepsilon_{\infty} \cdot \beta \cdot L$$

$\varepsilon_{\infty}$ —为收缩系数；

$\beta$ —为收缩折减系数，与混凝土龄期有关，其取值如表 1 所示：

表 1 混凝土收缩、徐变折减系数  $\beta$

| 龄期（月）             | 0.25 | 0.5 | 1   | 3   | 6   | 12  | 24  |
|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 收缩、徐变折减系数 $\beta$ | 0.8  | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 |

$$\Delta L_c = (\sigma_p / E_c) \cdot \phi_{\infty} \cdot \beta \cdot L$$

$\sigma_p$ —为混凝土预加应力， $E_c$  为混凝土弹性模量；

$\phi_{\infty}$ —为徐变系数；

根据上述计算公式计算桥梁伸缩量，从而确定伸缩装置型号。

## 5 结构形式

### （1）MS I（跨缝式）型伸缩装置

MS I（跨缝式）型伸缩装置由桥梁横向数个模块组成，每个模块由活动板组件、固定板、变位箱组件、保险螺栓、橡胶垫、止水带、不锈钢板及改性聚四氟乙烯板等零部件组成，单个模块的结构形式如图 1 所示。

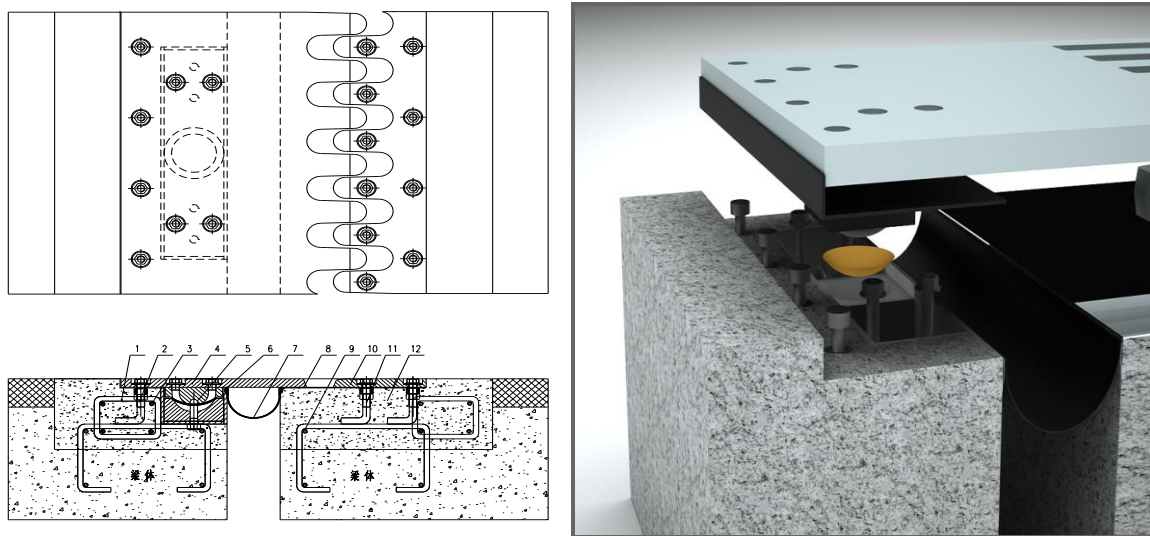


图1 跨缝式（MSKF）伸缩装置结构示意图

1-钢筋 N1；2-保险螺栓；3-钢筋 N2；4-活动板组件；5-变位箱组件；6-橡胶垫；7-止水带；8-不锈钢板；9-钢筋 N3；10-固定板；11-固定螺栓；12-纤维混凝土。

## （2）MSⅡ型（骑缝式）伸缩装置

MSⅡ型（骑缝式）伸缩装置由桥梁横向数个模块组成，每个模块由活动板、固定板、变位箱组件、支撑底板、橡胶垫、支撑牛腿、止水带、不锈钢板及改性聚四氟乙烯板等组成。单个模块的结构形式如图2所示。

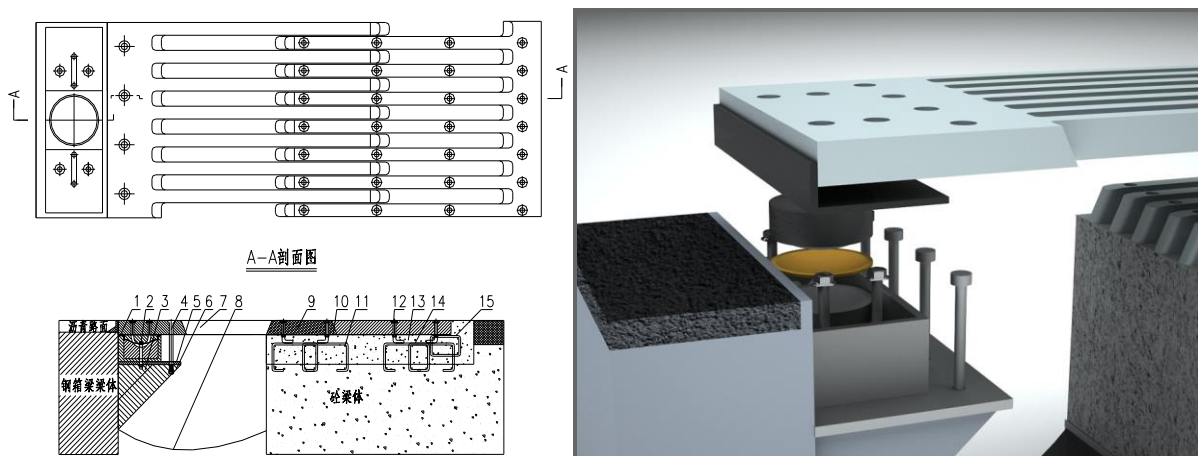


图2 骑缝式（MSQF）伸缩装置结构示意图

1-橡胶垫；2-变位箱组件；3-支撑牛腿（小）；4-保险螺栓；5-支撑底板；6-支撑牛腿（大）；7-活动板；8-止水带；9-固定板；10-不锈钢板；11-钢筋 N2；12-固定螺栓；13-钢纤维混凝土；14-钢筋 N3；15-钢筋 N1。

6 产品代号

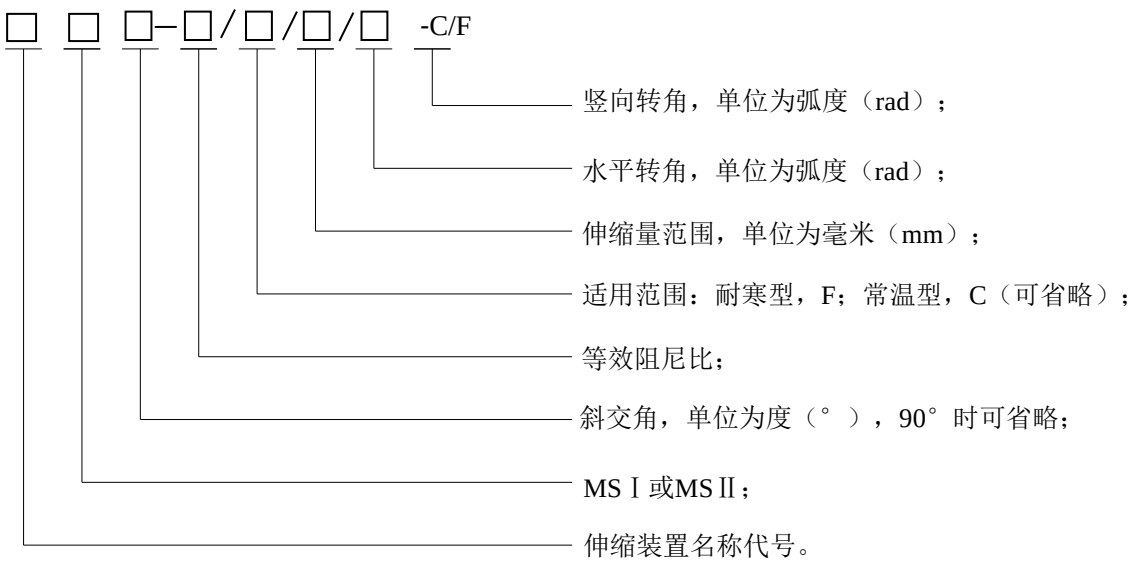


图 3 伸缩装置型号表示方法

**示例1：**伸缩量为480mm，交角20°，等效阻尼比12%，常温型，水平转角±0.02rad，竖向转角±0.02rad的 I 型阻尼减振多向变位伸缩装置，表示为：MS I X20/12%/C/480/0.02/0.02。

**示例2：**伸缩量为1200mm，斜交角90°，等效阻尼比17%，耐寒型，水平转角±0.03rad，竖向转角±0.02rad的 II 型阻尼减振多向变位伸缩装置，表示为：MS II Z/17%/F/1200/0.03/0.02。

7 产品结构特点

（1） 模块化设计

模块化设计，适应性强，制造安装方便：**MS** 伸缩装置由数个相同的模块组成，各模块功能独立、明确，有利于设计、制造、安装、检测等各个环节，采用“化整为零”的结构形式减少了伸缩装置水平和扭转变位的绝对值，可达到更大的变位效果。

（2） 多向变位设计

多向变位设计，拥有良好的适应变位功能：**MS** 伸缩装置通过变位箱将变位系统和混凝土结构分离，提升了整个伸缩装置的变位性能，同时通过“U”型螺栓组、活动板与变位箱之间的球面副保证了整个伸缩装置的结构稳定性，又具有优良的多向变位性能。

（3） 良好的抗振性能

良好的抗振性能，使行车通过更舒适：**MS** 伸缩装置在钢板与混凝土之间、钢板与钢板之间设置了高分子阻尼材料，减小了车辆等荷载的振动效应，同时在梳齿端面和根部槽口处进行圆弧过渡设计，有效地降低了普通构造接触面迅速过渡时对桥梁和车辆的冲击振动。

#### （4）耐久性优良

优良材料的运用，增强了伸缩装置的环境适应性，延长了使用寿命：**MS** 伸缩装置主材采用低合金高强度结构钢，该材料大幅提高了伸缩装置的抗压及抗剪能力。伸缩装置中的高分子阻尼材料具有强劲的弹性和机械强度，抗疲劳性能好，减弱了车载对伸缩装置的反复冲击力，在多向变位球座内加入高分子阻尼材料，有效提高了变位接触面的耐磨性能。同时该装置采用的自由伸缩体系设置在路面表层，主件的自由伸缩功能不受附属结构的制约，进而大幅提高伸缩装置的使用寿命，此外止水带设置在伸缩装置下面，避免其直接暴露在大气中，延长使用寿命。

#### （5）环保低噪音

独立的环保低噪音设计方式，有效减少对周围环境的噪音污染：**MS** 伸缩装置采用梳齿形式，两个梳齿交叉的宽度为一个轮胎的宽度，车辆行驶平稳，不会产生泵气效应，减少了噪音源的数量，同时梳齿与齿槽之间的圆弧过渡不仅减少了车辆的冲击振动，而且减少了车辆行驶的冲击噪音，钢板和混凝土之间的高分子阻尼材料避免了钢板和混凝土的刚性碰撞，从而弱化钢板和混凝土之间的噪音，减少了对桥梁周边居民环境的影响，更适合城市桥梁的选用。

#### （6）施工、维修方便

便利化的施工工艺，降低了施工难度和维修成本，更是保障施工质量的前提：**MS** 伸缩装置大幅降低了对预留槽口深度的要求，并且该伸缩装置在安装时，可先将锚固螺栓与预埋钢筋焊接定位，再将梳齿板调平，解决了模数式伸缩装置定位与调平同时操作而相互干扰的问题，大大提高了施工效率与工程进度。当装置需要维修时，只需对损坏的模块单独拆装更换，且只要求横桥向有一个车道宽度的作业面，可以在不中断交通的情况下对模块进行局部更换，运营成本低，经济和社会效益均十分显著。

综上所述，**MS** 系列模块化多向变位梳齿板式桥梁伸缩装置实现了变位装置和混凝土的分离，满足了桥梁纵向、横向、竖向及扭转等多向变位的要求，具有功能显著、性价比高、噪音低、环保耐久、抗振性能好、安装方便、后续维护费用低等优点。

## 8. 安装施工

### 8.1 施工准备

施工前将所有用于本工程的伸缩装置、辅料、设备、工具等均应运抵施工现场。按照设计图纸提供的尺寸，核对梁、板端部及桥台处安装伸缩装置的预留槽的尺寸，并应详细阅读安装注意事项及产品说明书。

### 8.2 放样切割、打挖清理

**8.2.1** 根据当地气温确定施工闭口量，结合施工图纸及梁端间隙从桥梁伸缩缝中心位置向两侧分别

划定开挖宽度。

**8.2.2** 要严格按照沿所划线切割，应保证槽口顺直。

**8.2.3** 打挖清理出槽口区内的混凝土及杂物，应将缝区底面混凝土凿毛。

### **8.3 定位变位箱、螺栓、钢筋**

**8.3.1** 调整预埋钢筋至合格要求，预埋钢筋的间距应符合 JTG D60 的相关要求。

**8.3.2** 制作螺栓组及变位箱的托架，保证伸缩装置中的各部件安装精确，保证焊接过程相关部件没有发生位移。

**8.3.3** 托架定位。

**8.3.4** 在加固焊接托架过程中要考虑焊接温度引起的变形,焊接要求符合 JTG D60 的相关规定。

**8.3.5** 安装止水带托架，保证其顶面低于路面的高度。

### **8.4 安装模板**

模板的安装高度不能高于止水带托架，安装符合 JTG D60 的相关规定。

### **8.5 安装止水带**

将止水带展开，沿桥面横坡排水方向一端应伸出护栏外，外沿挂在止水带托架上，用止水带卡扣将止水带卡在托架上。止水带横坡等于路面横坡。

### **8.6 调平支撑螺母，定位上U型螺栓，安装聚四氟乙烯板**

**8.6.1** 调整支撑螺母的高度，固定板侧支撑螺母距路面顶（3 米直尺底）距离=梳齿板厚+不锈钢板厚+橡胶厚度-橡胶压缩量。

**8.6.2** 将上 U 型螺栓与下 U 型螺栓上下交叉相扣，暂时固定连接。同时将聚四氟乙烯板粘贴安装在下球座内。

### **8.7 浇筑混凝土、安装梳齿板**

浇筑混凝土前要对路面保护，混凝土浇筑时不漏振、不过振。混凝土高度同调平螺母上表面高度相平，安装不锈钢板时要使不锈钢板紧贴混凝土表面，在混凝土达到初凝前，梳齿板安装完成。检验条件符合 JTG F80/1 的相关规定。

### **8.8 养护**

待混凝土初凝后，将其覆盖并按时洒水进行养护。养护时间应符合 JTG/T F50 的相关要求。

### **8.9 螺母加固、封胶**

伸缩装置所采用螺母均为防松螺母，施工时达到相关的技术要求，防松螺母达到预紧力后灌注

环氧树脂。

## 8.10 清理现场

所有工作结束后清理伸缩装置施工区域，将所有建筑垃圾清理出现场，严禁随意随地乱倒。

## 9 养护

**9.1** 伸缩装置的养护及更换应符合 JTG H11 中 4.1.5 的要求。

**9.2** 经常清除缝内积土、垃圾等杂物，使其发挥正常作用，若有损坏或功能失效应及时修理或更换。

**9.3** 以下几种伸缩装置出现下列病害时，应及时进行更换。

**9.3.1** 钢板伸缩装置或者梳齿板伸缩装置的钢板变形，螺栓脱落，伸缩不能正常进行。

**9.3.2** 伸缩装置的橡胶层老化开裂，预埋螺栓松脱，伸缩失效。

**9.4** 更换的伸缩装置应选型合理，伸缩量应满足桥跨结构变形需要，安装应牢固、平整、不漏水。

**9.5** 维修或更换伸缩装置时，应采取措施维持交通。

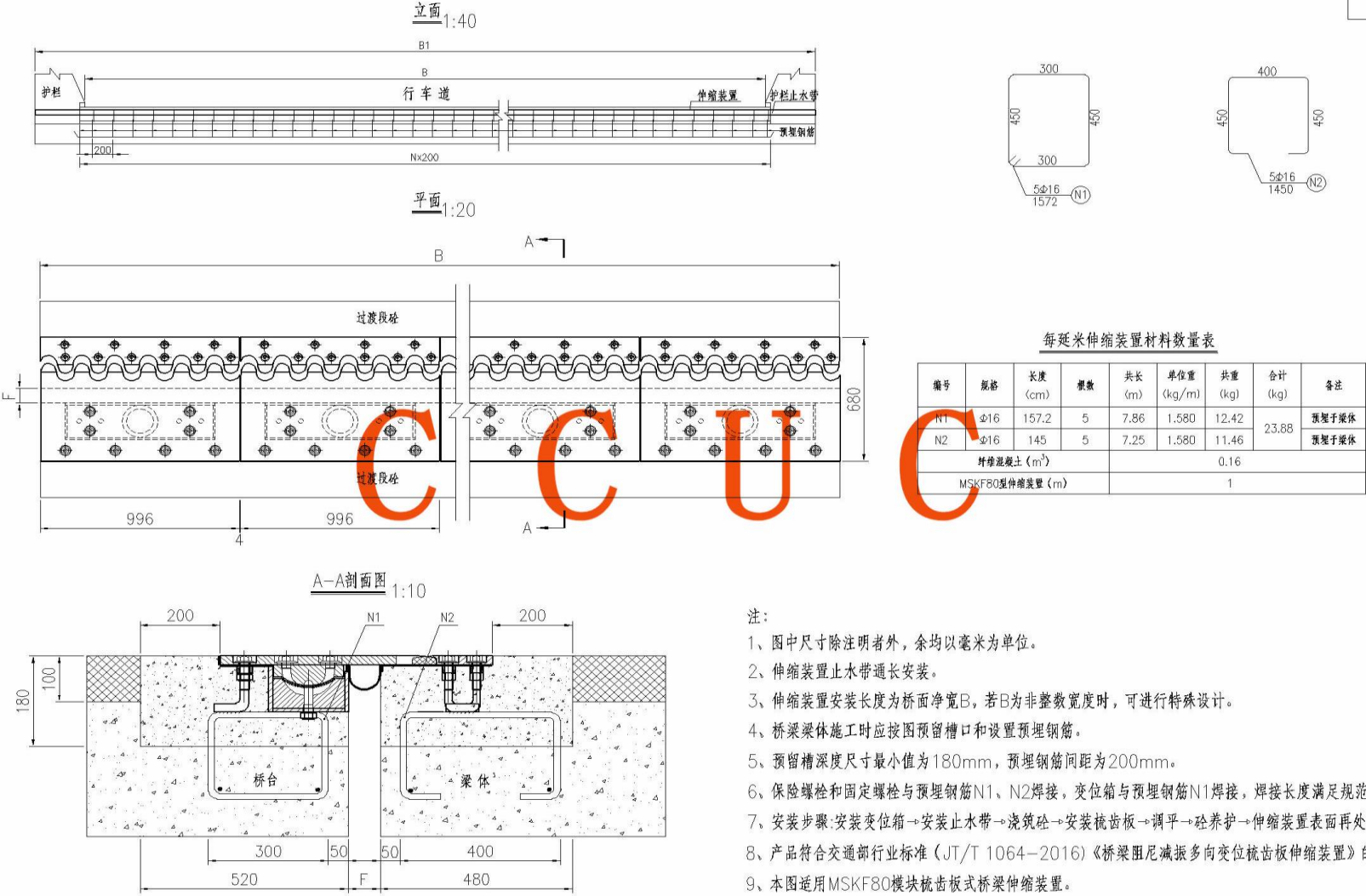
**9.6** 工程完工运营后要定期检查伸缩装置的使用情况，安装后半年应每月检查一次外观，之后 2 年内检查周期不得大于 6 个月，2 年后根据具体情况增加检查频次。

**9.7** 伸缩装置检查、评定、维修项目评定应符合表 2 的规定。

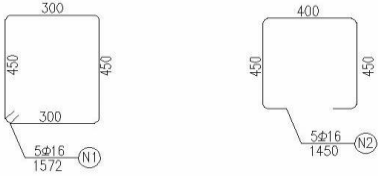
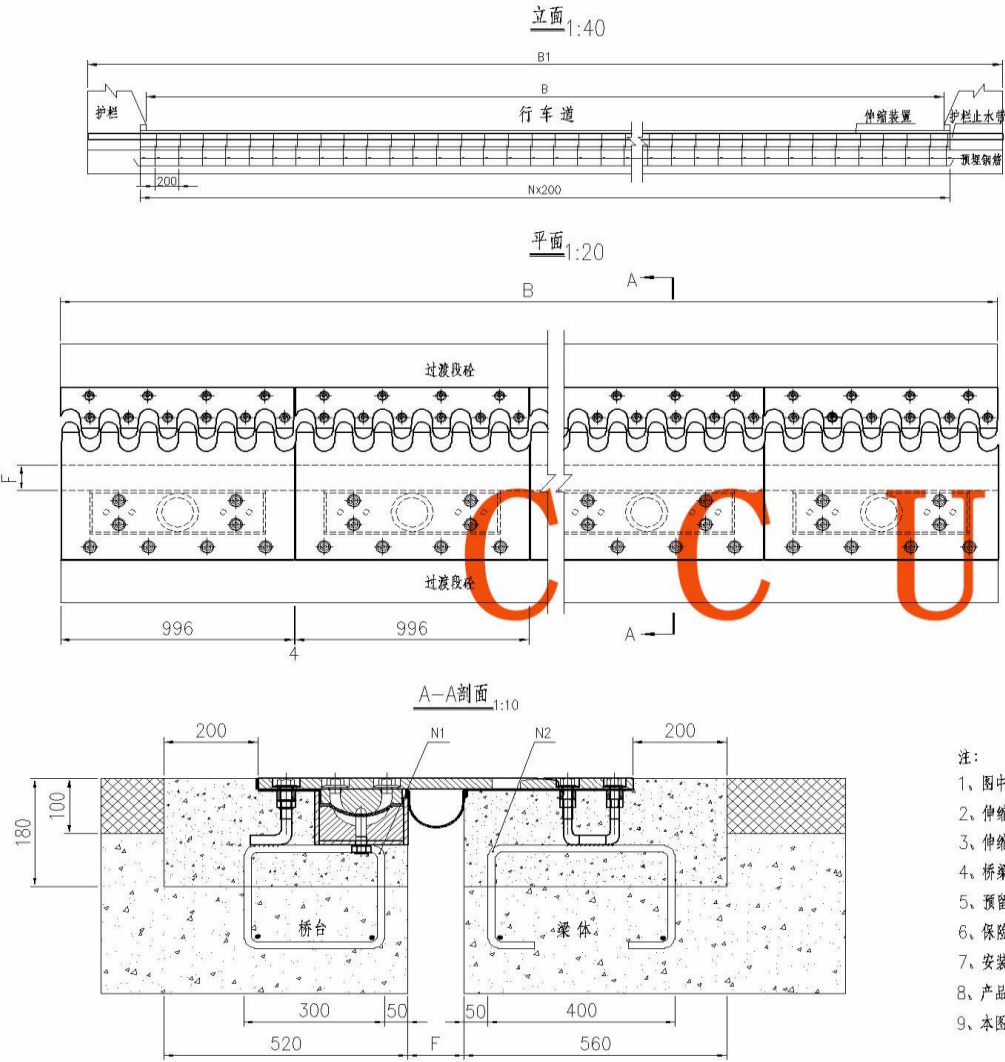
**表 2 伸缩装置检查、评定、维护项目**

| 序号 | 检 查 项 目      | 检查、评定及维护内容                       | 实测结果 | 评定结论 |
|----|--------------|----------------------------------|------|------|
| 1  | 伸缩装置伸缩功能是否有效 | 伸缩缝内和梳齿之间是否有杂物，如有则及时清理。          |      |      |
| 2  | 伸缩装置平整度是否满足  | 钢板是否变形，如有则及时更换。                  |      |      |
|    |              | 螺栓是否松动，如有则及时修复。                  |      |      |
|    |              | 混凝土是否破损，如有则及时修复。                 |      |      |
| 3  | 伸缩装置防腐是否有效   | 根据使用情况对伸缩装置表面防腐进行跟踪，必要时进行表面防腐修补。 |      |      |
| 4  | 橡胶止水带是否有效    | 橡胶止水带是否破损，如有则及时修复或更换。            |      |      |
| 5  | 整体检查评定结果     |                                  |      |      |
| 6  | 处理意见         |                                  |      |      |
| 7  | 预计下次检查时间     |                                  |      |      |

## 10 设计图纸





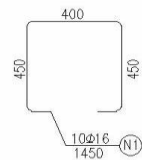
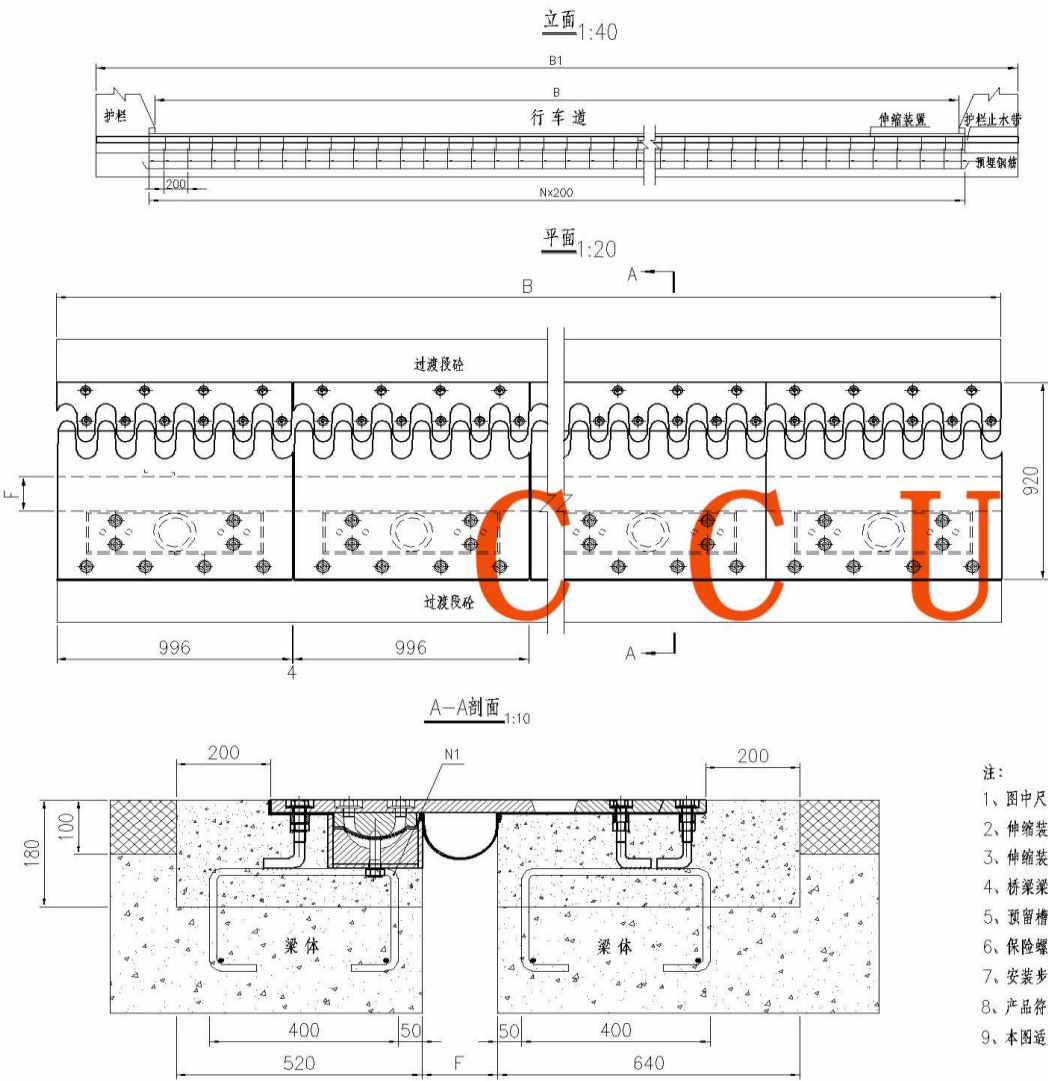


每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 合计<br>(kg) | 备注    |
|------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|------------|-------|
| N1               | Φ16 | 157.2      | 5  | 7.86      | 1.580         | 12.42      | 23.88      | 预埋于梁体 |
| N2               | Φ16 | 145        | 5  | 7.25      | 1.580         | 11.46      |            | 预埋于梁体 |
| 预埋混凝土 (m³)       |     |            |    |           |               | 0.17       |            |       |
| MSKF120型伸缩装置 (m) |     |            |    |           |               | 1          |            |       |

- 注:
- 1、图中尺寸除注明者外,余均以毫米为单位。
  - 2、伸缩装置止水带通长安装。
  - 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B,若B为非整数宽度时,可进行特殊设计。
  - 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
  - 5、预留槽深度尺寸最小值为180mm,预埋钢筋间距为200mm。
  - 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1、N2焊接,变位箱与预埋钢筋N1焊接,焊接长度满足规范要求。
  - 7、安装步骤:安装变位箱→安装止水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
  - 8、产品符合交通部行业标准《JT/T 1064-2016》《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
  - 9、本图适用MSKF120模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

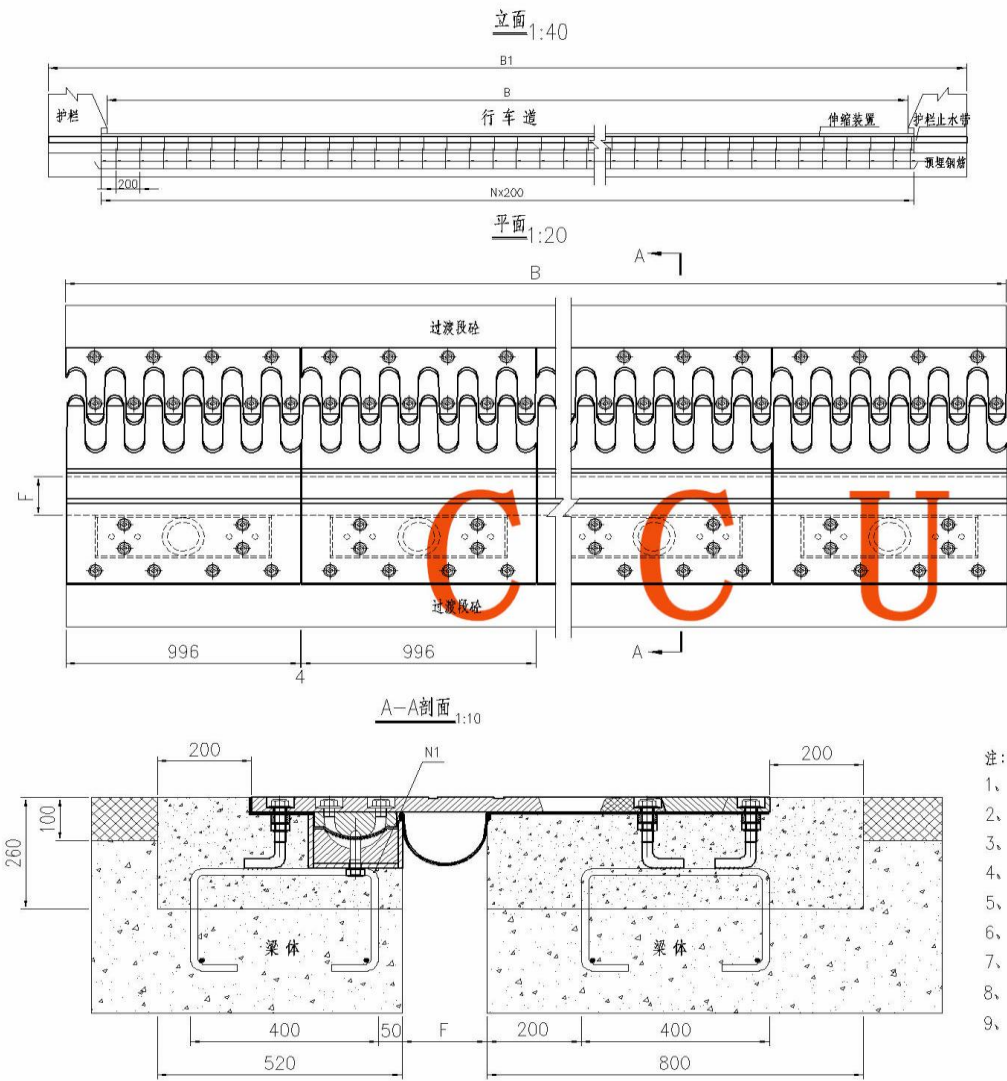




每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 备注    |
|------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|-------|
| N1               | Φ16 | 145        | 10 | 14.5      | 1.580         | 22.91      | 预埋于梁体 |
| 纤维混凝土 (m³)       |     |            |    | 0.18      |               |            |       |
| MSKF160型伸缩装置 (m) |     |            |    | 1         |               |            |       |

- 注:
- 1、图中尺寸除注明者外,余均以毫米为单位。
  - 2、伸缩装置止水带通长安装。
  - 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B,若B为非整数宽度时,可进行特殊设计。
  - 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
  - 5、预留槽深度尺寸最小值为180mm,预埋钢筋间距为200mm。
  - 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1焊接,变位箱与预埋钢筋N1焊接,焊接长度满足规范要求。
  - 7、安装步骤:安装变位箱→安装止水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
  - 8、产品符合交通部行业标准《JT/T 1064—2016》《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
  - 9、本图适用MSKF160模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

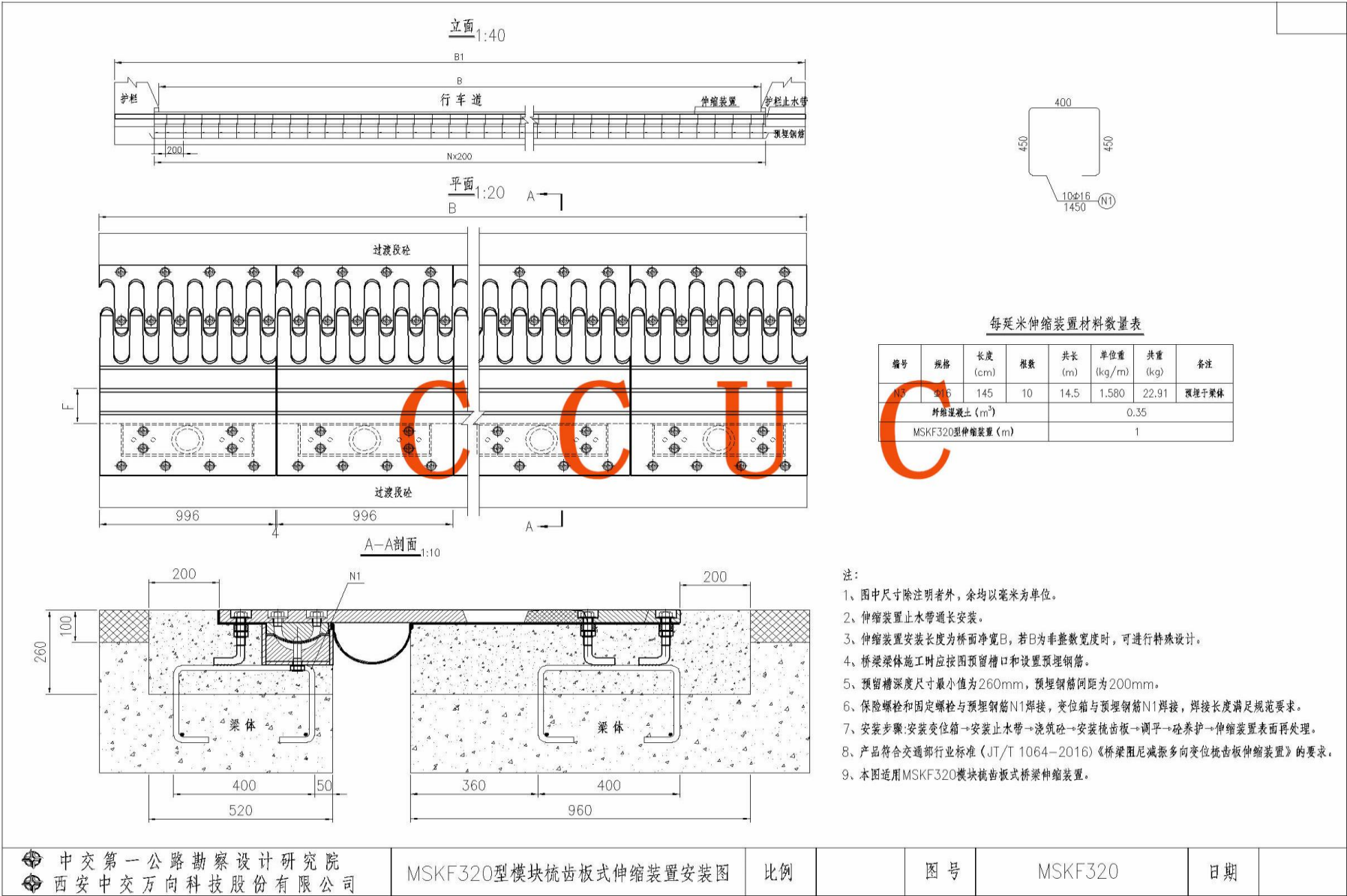


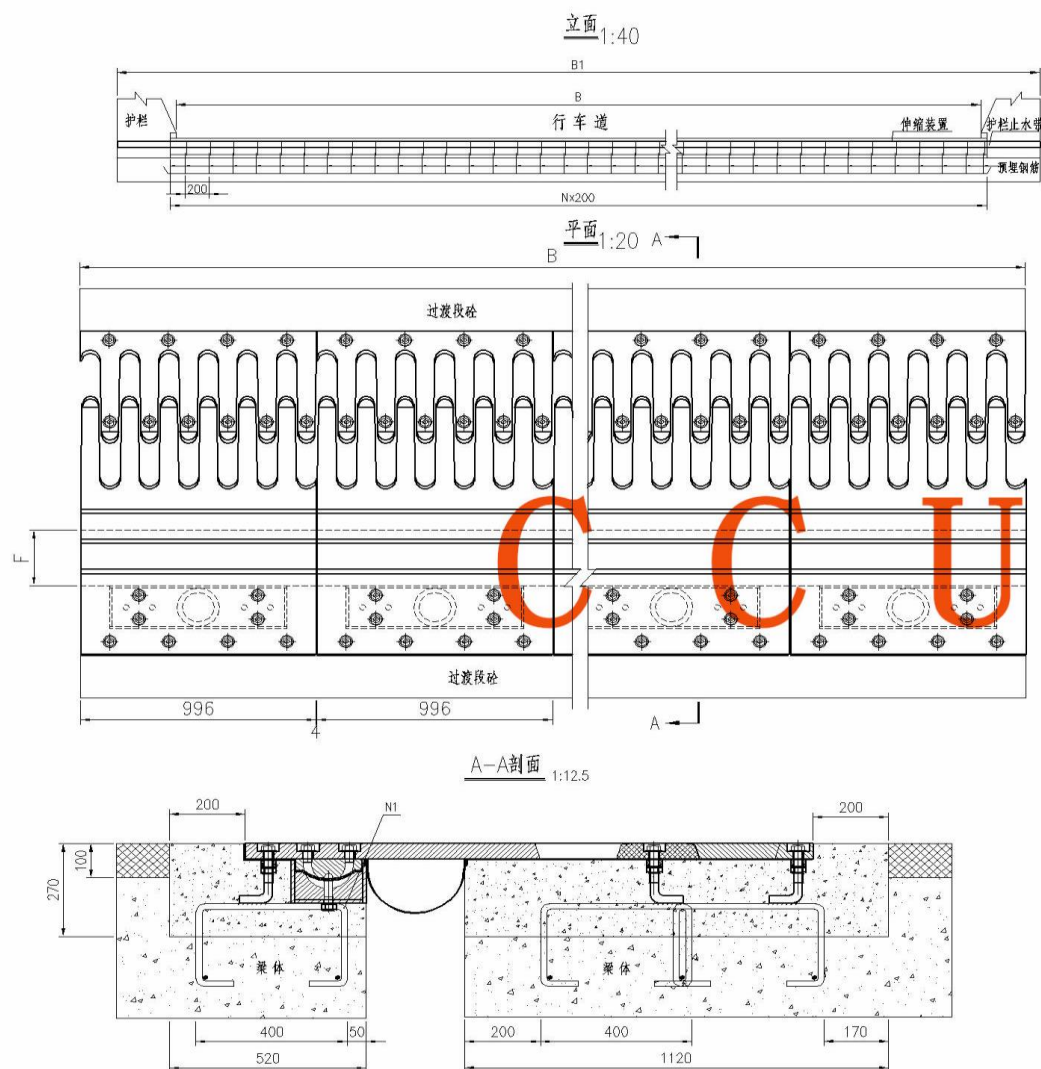
每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 备注    |
|------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|-------|
| N1               | Φ16 | 145        | 10 | 14.5      | 1.580         | 22.91      | 预埋于梁体 |
| 纤维混凝土 (m³)       |     |            |    |           |               | 0.31       |       |
| MSKF240型伸缩装置 (m) |     |            |    |           |               | 1          |       |

注:

- 1、图中尺寸除注明者外,余均以毫米为单位。
- 2、伸缩装置止水带通长安装。
- 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B,若B为非整数宽度时,可进行特殊设计。
- 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
- 5、预留槽深度尺寸最小值为260mm,预埋钢筋间距为200mm。
- 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1焊接,变位箱与预埋钢筋N1焊接,焊接长度满足规范要求。
- 7、安装步骤:安装变位箱→安装止水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
- 8、产品符合交通部行业标准《JT/T 1064—2016》《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
- 9、本图适用MSKF240模块梳齿板式桥梁伸缩装置。





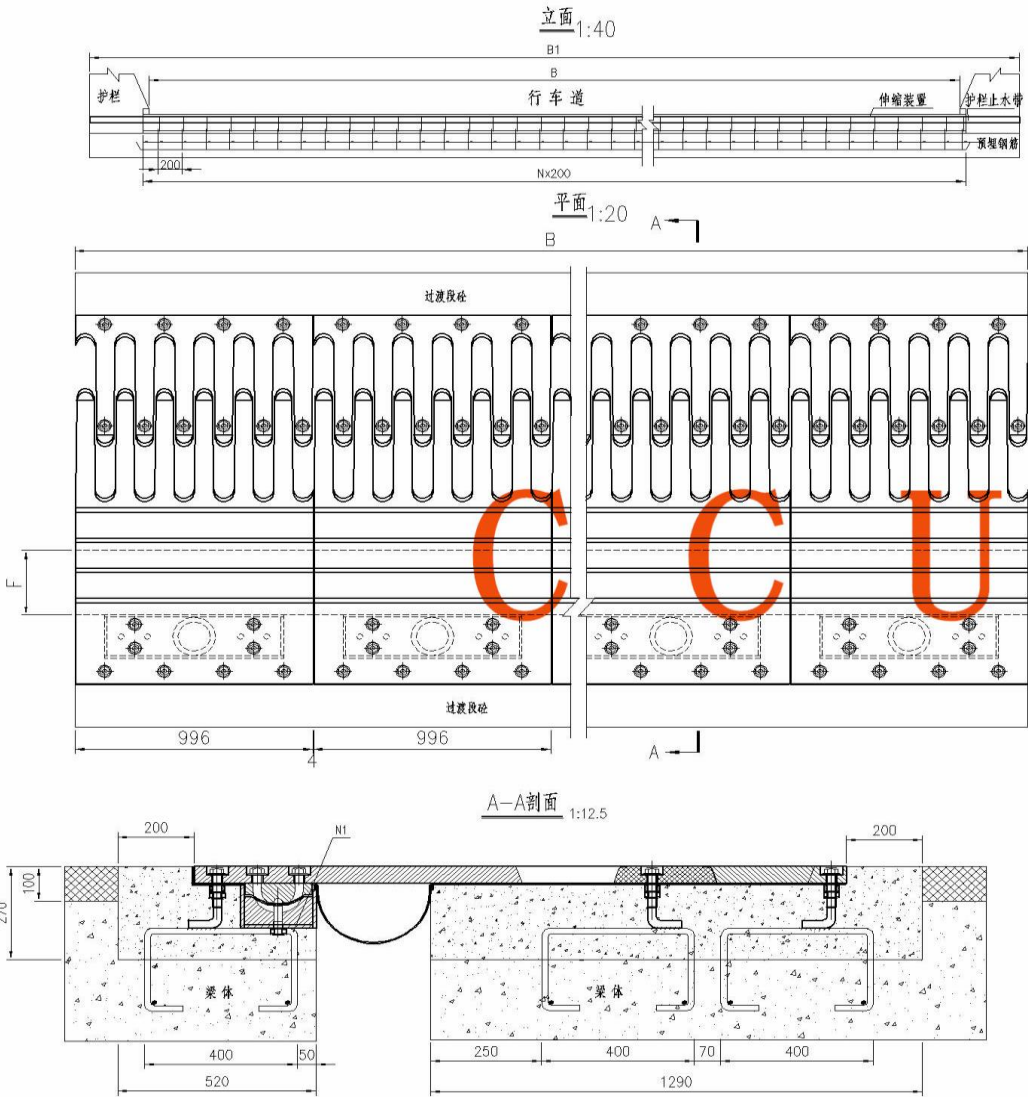
### 每延米伸缩装置材料数量表

| 编号                      | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 总长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 备注   |
|-------------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|------|
| N1                      | Φ16 | 145        | 15 | 21.75     | 1.580         | 34.37      | 预埋于梁 |
| 纤维混凝土 (m <sup>3</sup> ) |     |            |    | 0.41      |               |            |      |
| MSK400型伸张装置 (m)         |     |            |    | 1         |               |            |      |

注:

- 1、图中尺寸除注明者外，余均以毫米为单位。
- 2、伸缩装置止水带通长安装。
- 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B，若B为非整数宽度时，可进行特殊设计。
- 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
- 5、预留槽深度尺寸最小值为270mm，预埋钢筋间距为200mm。
- 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1焊接，变位销与预埋钢筋N1焊接，焊接长度满足规范要求。
- 7、安装步骤：安装变位箱→安装上水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
- 8、产品符合交通部行业标准（JT/T 1064-2016）《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
- 9、本图适用MSKF400模块梳齿板式桥梁伸缩装置。





每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 备注    |
|------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|-------|
| N1               | Φ16 | 145        | 15 | 21.75     | 1.580         | 34.37      | 预埋于梁体 |
| 拌合混凝土 (m³)       |     |            |    |           |               | 0.46       |       |
| MSKF480型伸缩装置 (m) |     |            |    |           |               | 1          |       |

- 注：
- 1、图中尺寸除注明者外，余均以毫米为单位。
  - 2、伸缩装置止水带通长安装。
  - 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B，若B为非整数宽度时，可进行特殊设计。
  - 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
  - 5、预留槽深度尺寸最小值为270mm，预埋钢筋间距为200mm。
  - 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1焊接，变位箱与预埋钢筋N1焊接，焊接长度满足规范要求。
  - 7、安装步骤：安装变位箱→安装止水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
  - 8、产品符合交通部行业标准（JT/T 1064—2016）《桥梁围护设施多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
  - 9、本图适用MSKF480模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

中交第一公路勘察设计院  
西安中交万向科技股份有限公司

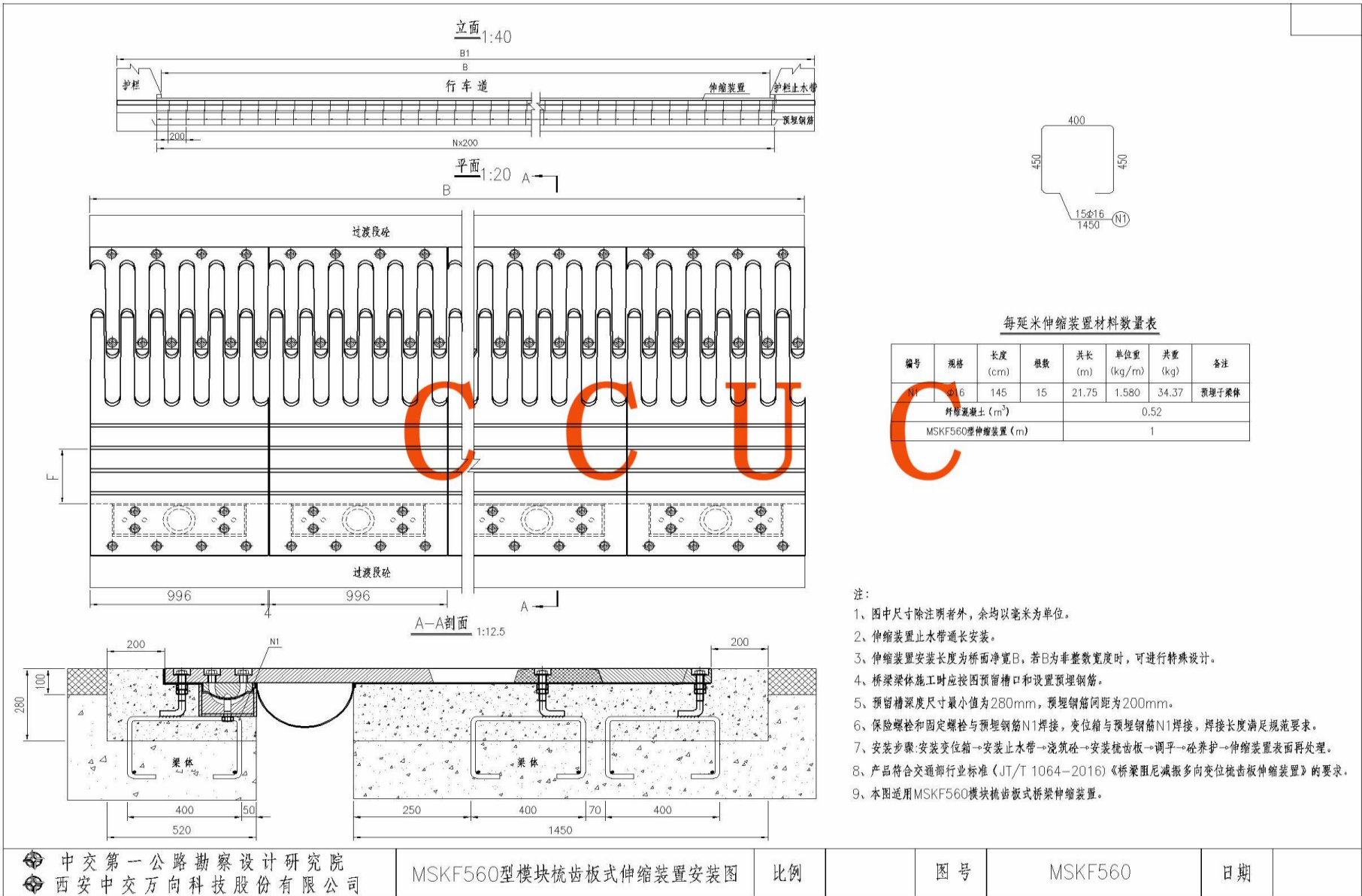
MSKF480型模块梳齿板式伸缩装置安装图

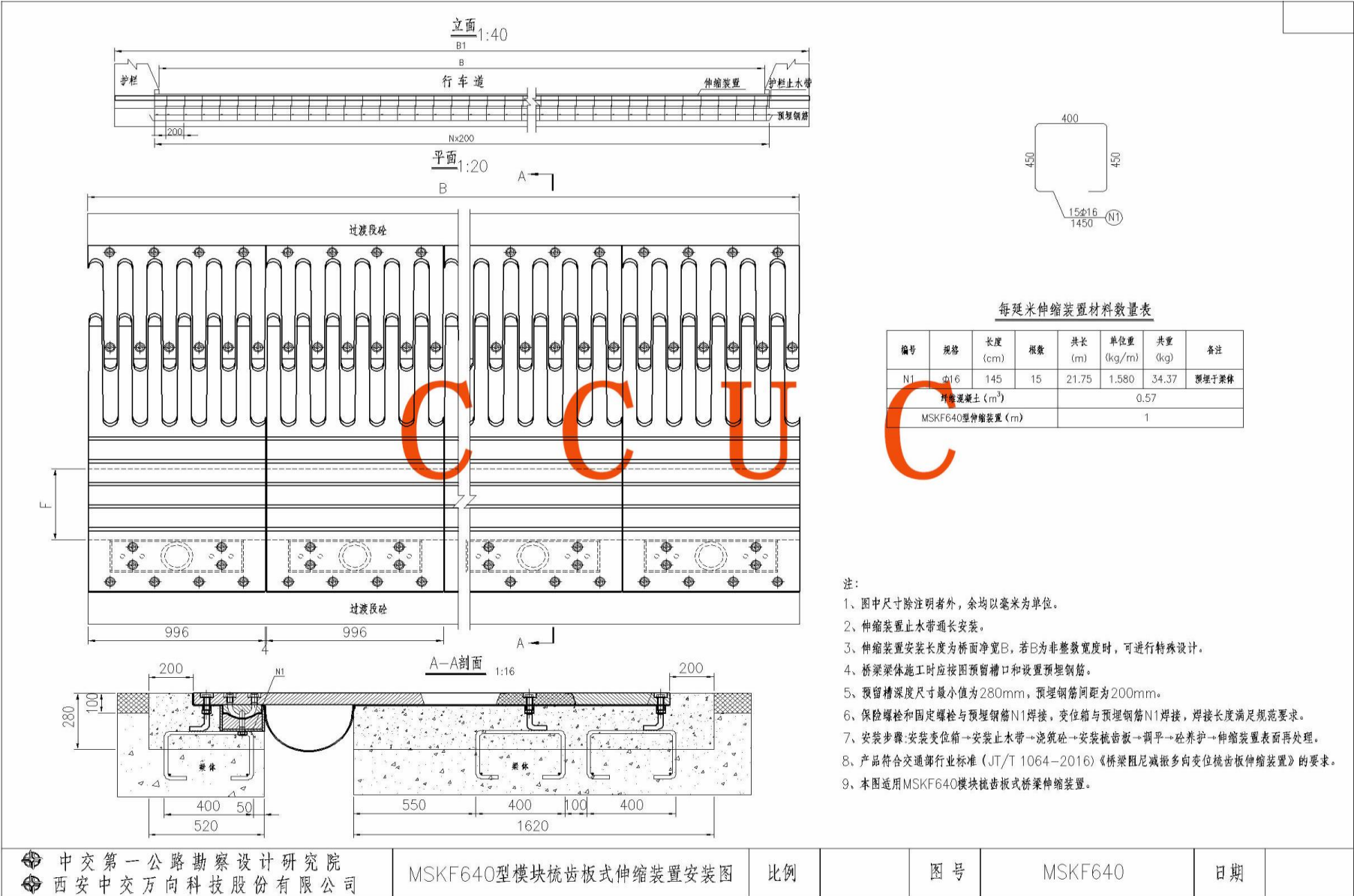
比例

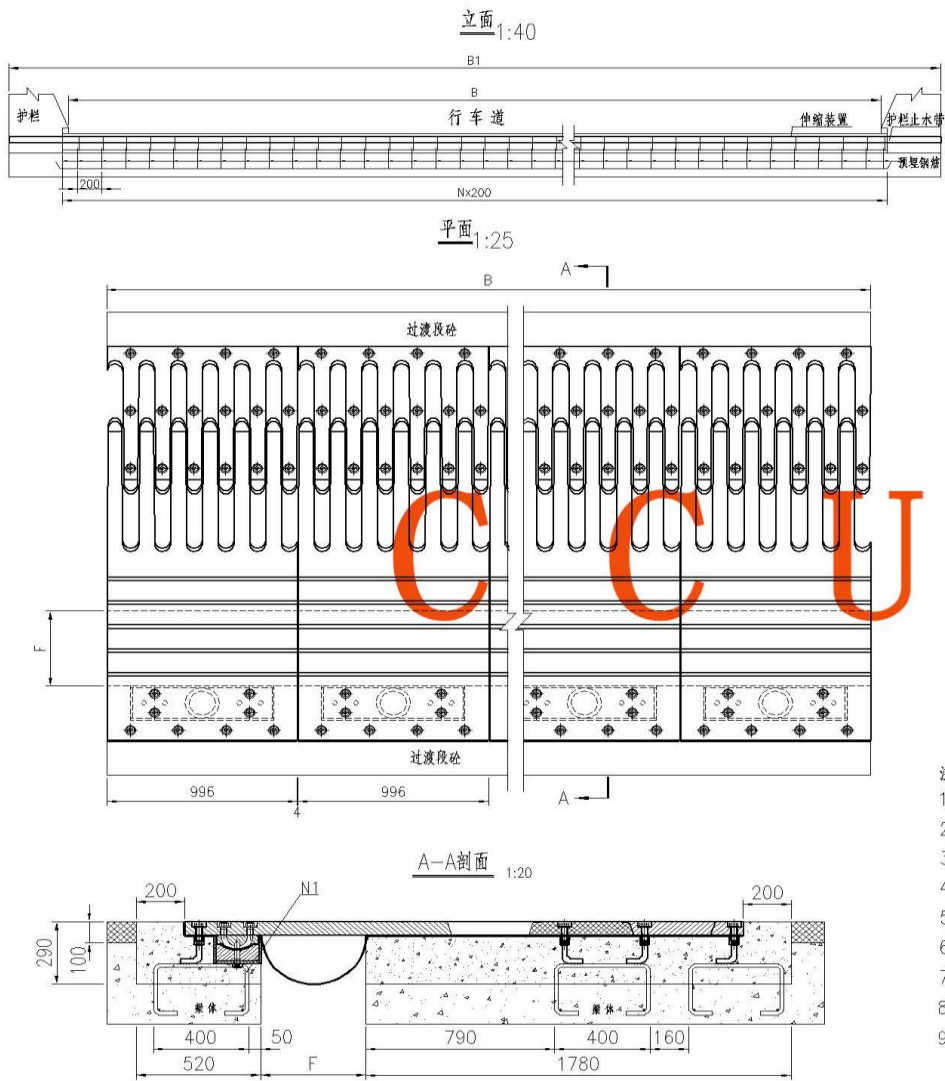
图号

MSKF480

日期







每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 备注    |
|------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|-------|
| N1               | Φ16 | 145        | 15 | 21.75     | 1.580         | 34.37      | 预埋于梁体 |
| 纤维混凝土 (m³)       |     |            |    |           |               | 0.64       |       |
| MSKF720型伸缩装置 (m) |     |            |    |           |               | 1          |       |

- 注：
- 1、图中尺寸除注明者外，余均以毫米为单位。
  - 2、伸缩装置止水带通长安装。
  - 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B，若B为非整数宽度时，可进行特殊设计。
  - 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
  - 5、预留槽深度尺寸最小值为290mm，预埋钢筋间距为200mm。
  - 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1焊接，变位箱与预埋钢筋N1焊接，焊接长度满足规范要求。
  - 7、安装步骤：安装变位箱→安装止水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
  - 8、产品符合交通部行业标准（JT/T 1064—2016）《桥梁用尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
  - 9、本图适用MSKF720模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

中交第一公路勘察设计研究院  
西安中交万向科技股份有限公司

MSKF720型模块梳齿板式伸缩装置安装图

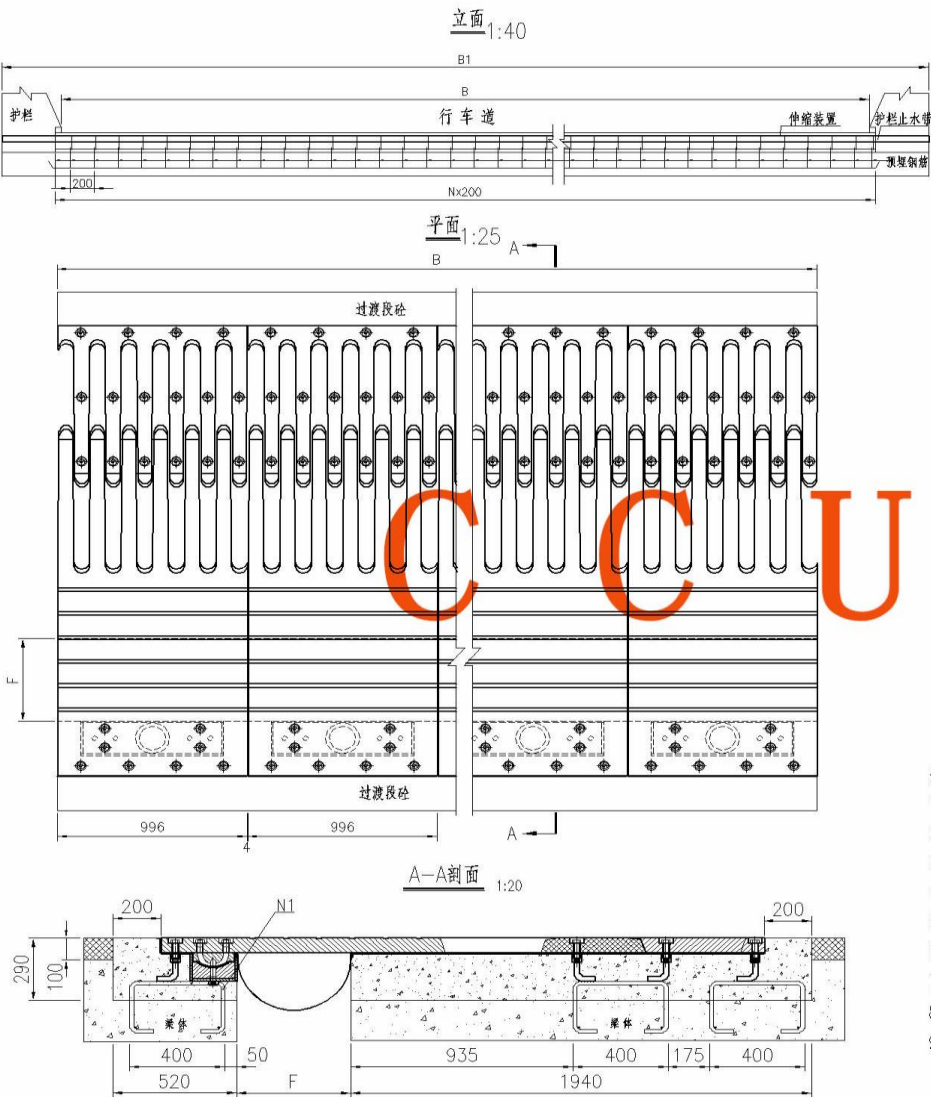
比例

图号

MSKF720

日期





每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格    | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 备注    |
|------------------|-------|------------|----|-----------|---------------|------------|-------|
| N1               | 15#16 | 145        | 15 | 21.75     | 1.580         | 34.37      | 预埋于梁体 |
| 纤维混凝土 (m³)       |       |            |    |           | 0.68          |            |       |
| MSKF800型伸缩装置 (m) |       |            |    |           | 1             |            |       |

- 注：
- 1、图中尺寸除注明者外，余均以毫米为单位。
  - 2、伸缩装置止水带通长安装。
  - 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B，若B为非整数宽度时，可进行特殊设计。
  - 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
  - 5、预留槽深度尺寸最小值为290mm，预埋钢筋间距为200mm。
  - 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1焊接，变位箱与预埋钢筋N1焊接，焊接长度满足规范要求。
  - 7、安装步骤：安装变位箱→安装止水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
  - 8、产品符合交通部行业标准（JT/T 1064—2016）《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
  - 9、本图适用MSKF800模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

中交第一公路勘察设计院  
西安中交万向科技股份有限公司

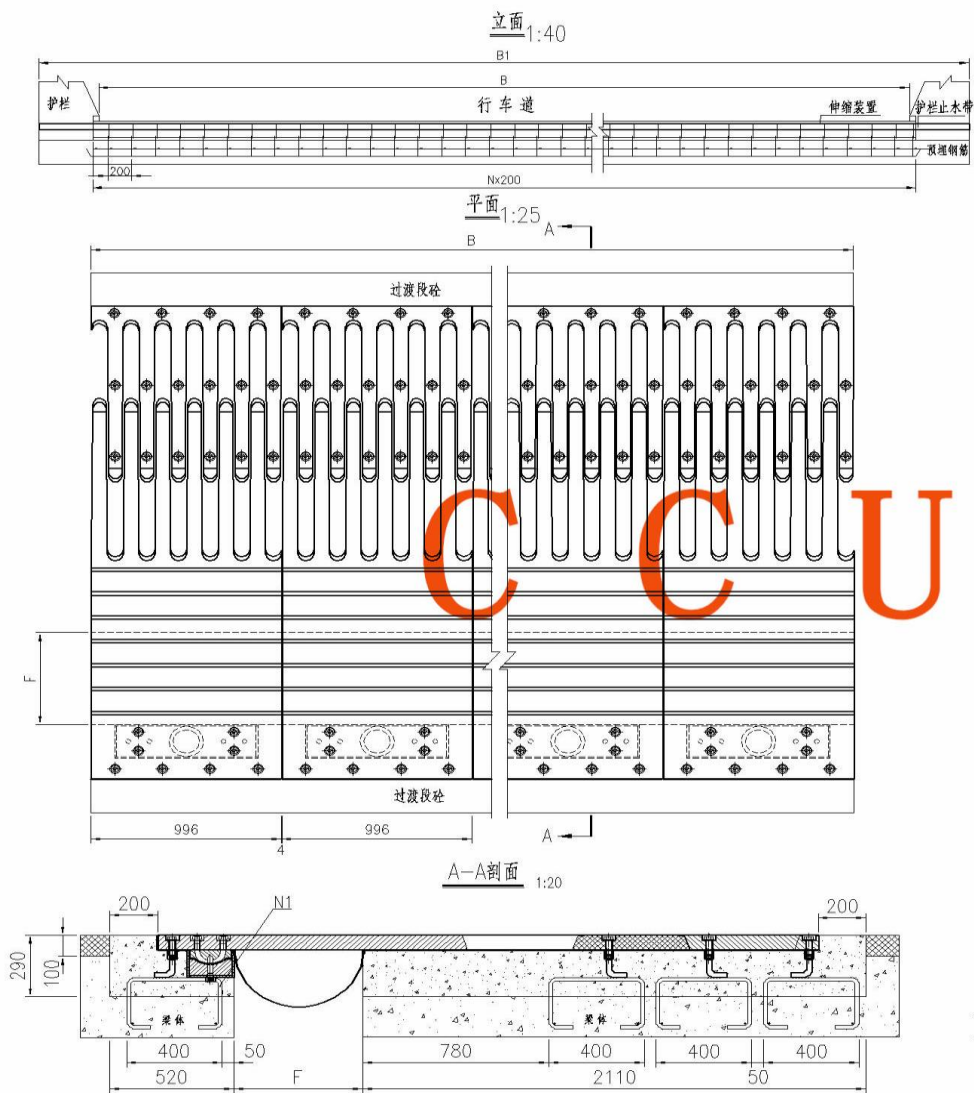
MSKF800型模块梳齿板式伸缩装置安装图

比例

图号

MSKF800

日期



每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 备注    |
|------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|-------|
| N1               | Φ16 | 145        | 20 | 29.00     | 1.580         | 45.82      | 预埋于梁体 |
| 纤维混凝土 (m³)       |     |            |    |           | 0.73          |            |       |
| MSKF880型伸缩装置 (m) |     |            |    |           | 1             |            |       |

- 注：
- 1、图中尺寸除注明者外，余均以毫米为单位。
  - 2、伸缩装置止水带通长安装。
  - 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B，若B为非整数宽度时，可进行特殊设计。
  - 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
  - 5、预留槽深度尺寸最小值为290mm，预埋钢筋间距为200mm。
  - 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1焊接，变位箱与预埋钢筋N1焊接，焊接长度满足规范要求。
  - 7、安装步骤：安装变位箱→安装止水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
  - 8、产品符合交通行业标准（JT/T 1064—2016）《桥梁围阻减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
  - 9、本图适用MSKF880模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

中交第一公路勘察设计研究院  
西安中交万向科技股份有限公司

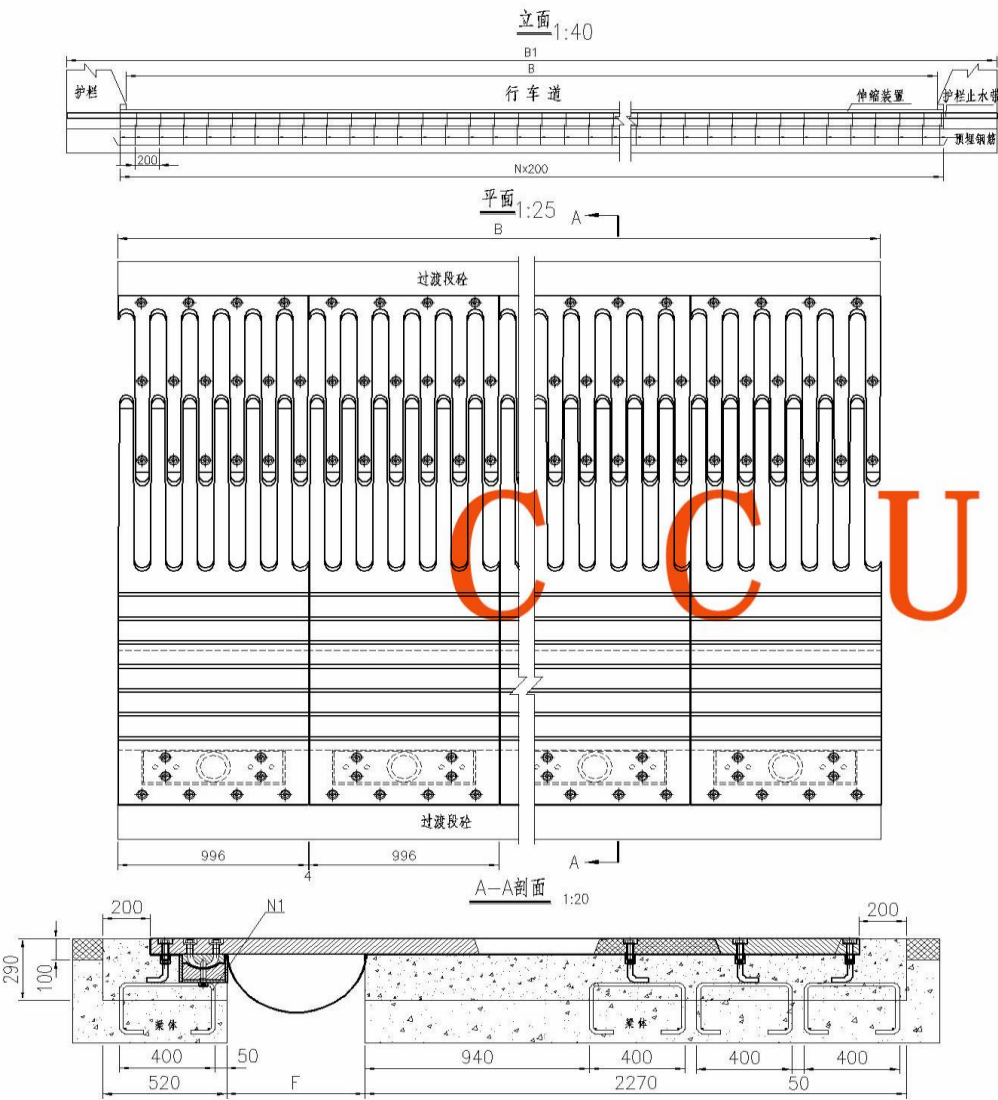
MSKF880型模块梳齿板式伸缩装置安装图

比例

图号

MSKF880

日期



每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 共重<br>(kg) | 备注    |
|------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|-------|
| N1               | Φ16 | 145        | 20 | 29.00     | 1.580         | 45.82      | 预埋于梁体 |
| 纤维混凝土 (m³)       |     |            |    |           | 0.78          |            |       |
| MSKF960型伸缩装置 (m) |     |            |    |           | 1             |            |       |

- 注：
- 1、图中尺寸除注明者外，余均以毫米为单位。
  - 2、伸缩装置止水带通长安装。
  - 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B，若B为非整数宽度时，可进行特殊设计。
  - 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
  - 5、预留槽深度尺寸最小值为290mm，预埋钢筋间距为200mm。
  - 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N1焊接，变位箱与预埋钢筋N1焊接，焊接长度满足规范要求。
  - 7、安装步骤：安装变位箱→安装止水带→浇筑砼→安装梳齿板→调平→砼养护→伸缩装置表面再处理。
  - 8、产品符合交通部行业标准《JT/T 1064—2016》《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
  - 9、本图适用MSKF960模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

中交第一公路勘察设计院  
西安中交万向科技股份有限公司

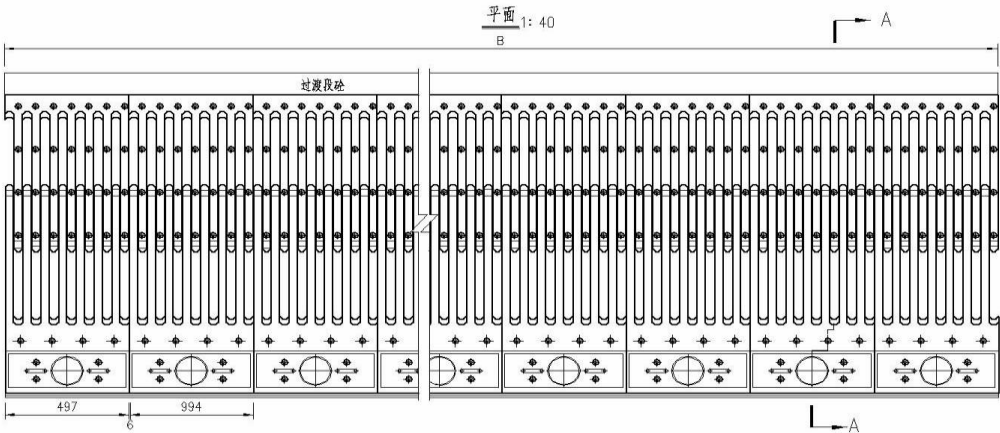
MSKF960型模块梳齿板式伸缩装置安装图

比例

图号

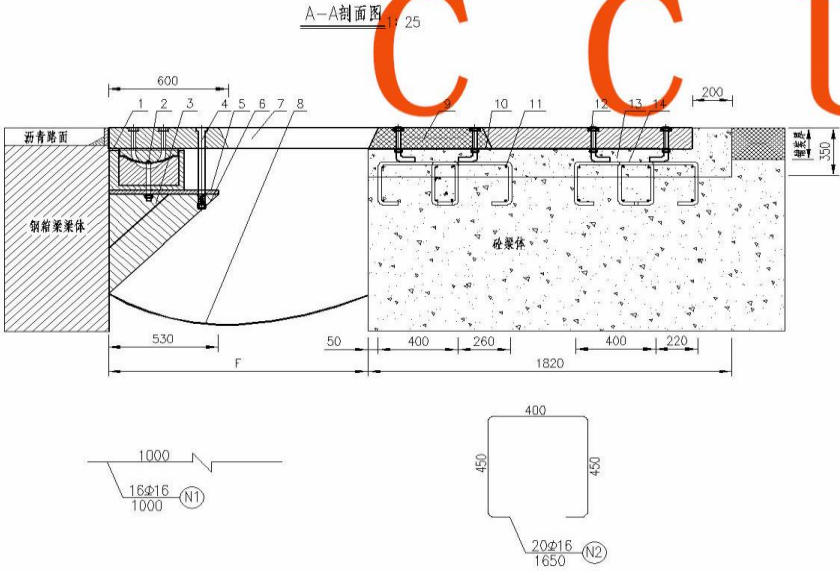
MSKF960

日期



每延米伸缩装置主体材料数量表

| 编号 | 名称          | 数量     | 备注      |
|----|-------------|--------|---------|
| 1  | 橡胶垫         | 1块     |         |
| 2  | 变位箱组件       | 1套     |         |
| 3  | 支撑牛腿(小)     | 2块     |         |
| 4  | 保险螺栓        | 4套     |         |
| 5  | 支撑底板        | 1块     |         |
| 6  | 支撑牛腿(大)     | 2块     |         |
| 7  | MSQF1200活动板 | 1套     |         |
| 8  | 止水带         | 1条     |         |
| 9  | MSQF1200固定板 | 1块     |         |
| 10 | 不锈钢板        | 1块     |         |
| 11 | 钢筋N1        | 16     | 梁体内预埋8根 |
| 12 | 固定螺栓        | 28套    |         |
| 13 | 纤维混凝土       | 0.47m³ |         |
| 14 | 钢筋N2        | 20     | 预埋于梁体   |



每延米伸缩装置材料数量表

| 编号               | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 总重<br>(kg) | 合计<br>(kg) | 备注      |
|------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|------------|---------|
| N1               | Φ16 | 100        | 16 | 16.00     | 1.580         | 25.28      | 77.42      | 预埋于梁体8根 |
| N2               | Φ16 | 165        | 20 | 33.00     | 1.580         | 52.14      |            | 预埋于梁体   |
| 纤维混凝土 (m³)       |     |            |    |           |               | 0.41       |            |         |
| MSQF1200伸缩装置 (m) |     |            |    |           |               | 1          |            |         |

- 注:
- 1、图中尺寸除注明者外,余均以毫米为单位。
  - 2、N1为通长钢筋,为方便计量,按每延米进行示意,伸缩装置止水带通长安装。
  - 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B,若B为非整数宽度时,可进行特殊设计。
  - 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
  - 5、预留槽深度尺寸最小值为350mm,预埋钢筋间距为200mm。
  - 6、保险螺栓和固定螺栓与预埋钢筋N2焊接,变位箱与预埋钢筋N2焊接,焊接长度满足规范要求。
  - 7、安装步骤:安装变位箱→安装止水带→安装梳齿板→调平→浇筑砼→砼养护→伸缩装置表面再处理。
  - 8、空气湿度较大时推荐采用聚丙烯纤维砼,空气湿度较小时推荐采用钢纤维砼,砼标号与主梁标号保持一致。
  - 9、产品符合交通部行业标准(JT/T 1064-2016)《桥梁围尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
  - 10、本图适用钢梁用MSQF1200模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

中交第一公路勘察设计研究院  
西安中交万向科技股份有限公司

MSQF1200型模块梳齿板式伸缩装置安装图  
(钢梁用)

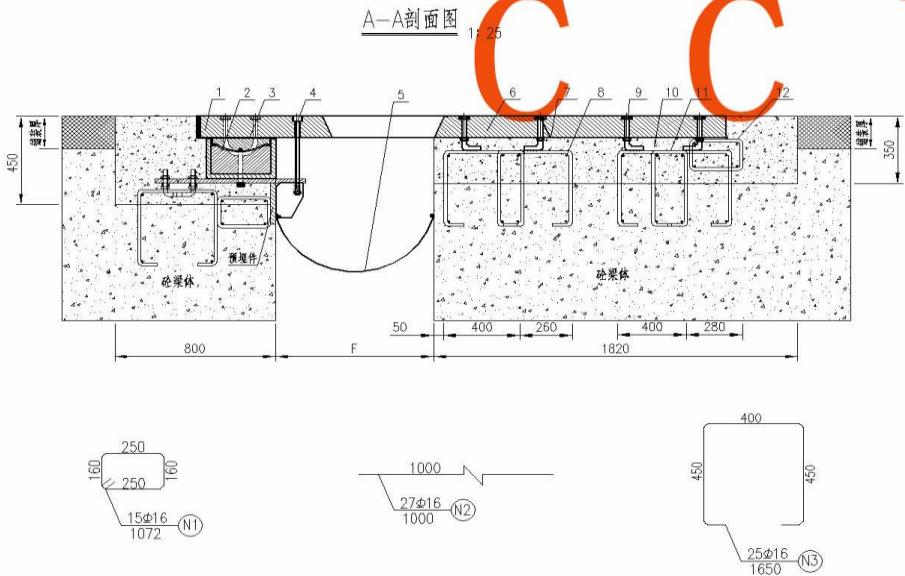
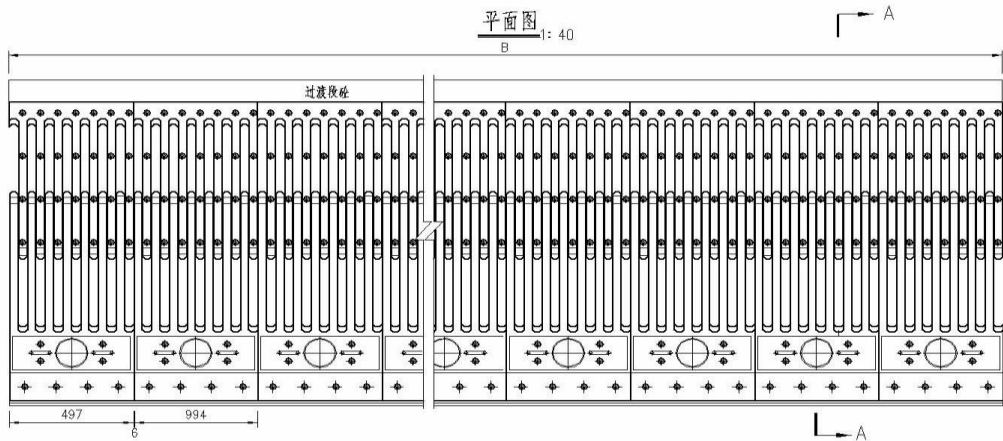
比例

图号

MSQF(G)1200

日期





每延米伸缩装置主体材料数量表

| 编号 | 名称          | 数量                | 备注       |
|----|-------------|-------------------|----------|
| 1  | MSQF1200活动板 | 1套                |          |
| 2  | 变位箱组件       | 1套                |          |
| 3  | 橡胶垫         | 1块                |          |
| 4  | 保险螺栓        | 4套                |          |
| 5  | 止水带         | 1条                |          |
| 6  | MSQF1200固定板 | 1块                |          |
| 7  | 不锈钢板        | 1块                |          |
| 8  | 钢筋N2        | 28                |          |
| 9  | 固定螺栓        | 28根               | 预埋于梁体12根 |
| 10 | 纤维混凝土       | 0.6m <sup>3</sup> |          |
| 11 | 钢筋N3        | 25                | 预埋于梁体    |
| 12 | 钢筋N1        | 15                | 梁体内预埋10根 |

每延米伸缩装置钢筋数量表

| 编号                      | 规格  | 长度<br>(cm) | 根数 | 共长<br>(m) | 单位重<br>(kg/m) | 总重<br>(kg) | 合计<br>(kg) | 备注    |
|-------------------------|-----|------------|----|-----------|---------------|------------|------------|-------|
| N1                      | Φ16 | 107.2      | 15 | 16.05     | 1.580         | 25.36      | 134.78     | 预埋于梁体 |
| N2                      | Φ16 | 100        | 16 | 16.00     | 1.580         | 25.28      |            |       |
| N2                      | Φ16 | 100        | 12 | 12.00     | 1.580         | 18.96      |            |       |
| N3                      | Φ16 | 165        | 25 | 41.25     | 1.580         | 65.18      |            |       |
| 纤维混凝土 (m <sup>3</sup> ) |     |            |    |           |               | 0.6        |            |       |
| MSQF1200伸缩装置 (m)        |     |            |    |           |               | 1          |            |       |

注:

- 1、图中尺寸除注明者外,余均以毫米为单位。
- 2、N2为通长钢筋,为方便计量,按每延米进行示意,伸缩装置止水带通长安装。
- 3、伸缩装置安装长度为桥面净宽B,若B为非整数宽度时,可进行特殊设计。
- 4、桥梁梁体施工时应按图预留槽口和设置预埋钢筋。
- 5、预留槽深度尺寸最小值为350mm,预埋钢筋N3间距为200mm。
- 6、变位箱侧N1回型箍筋布置间距为100mm,固定板侧N1回型箍筋布置间距为200mm。
- 7、固定螺栓与预埋钢筋N3焊接,焊接长度满足规范要求。
- 8、安装步骤:安装变位箱→安装止水带→安装梳齿板→调平→浇筑砼→砼养护→伸缩装置表面再处理。
- 9、空气湿度较大时推荐采用聚丙烯纤维砼,空气湿度较小时推荐采用钢纤维砼,砼标号与主梁标号保持一致。
- 10、产品符合交通部行业标准(JT/T 1064-2016)《桥梁阻尼减振多向变位梳齿板伸缩装置》的要求。
- 11、本图适用砼梁用MSQF1200模块梳齿板式桥梁伸缩装置。

中交第一公路勘察设计研究院  
西安中交万向科技股份有限公司

MSQF1200型模块梳齿板式伸缩装置安装图  
(砼梁用)

比例

图号

MSQF(T)1200

日期