

# HEPS 束线线缆敷设规范

V1.0

## 总则

**线缆敷设基本原则：横平竖直，线有所依，避免飞线。**

**线缆分三类：**一类动力线缆和高压线缆；二类电机驱动线缆；三类控制线缆和通讯线缆\*。

**线缆桥架物理空间定义：**三层桥架的**下/中/上**为第**1/2/3**层，同层桥架分内侧**(A)**、中间**(B)**和外侧**(C)\*\***。线缆空间位置最多为9个，分别为1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B 和 3C。

**线缆敷布局物理空间排放规则：**

三层桥架：第1层为动力线缆（1A 内侧）和高压线缆（1C 外侧）；第2层为电机驱动线缆（2A）和电机限位线缆（2C，若第3层桥架空间不够）；第3层为控制线缆（3A）和通讯线缆（3C）

二层桥架：第1层为动力（1A）、高压(1B)和电机驱动（1C），第2层为控制(2A)和通讯线缆（2C）

一层桥架：内侧为动力和高压（A）；中间为电机驱动（B）；外侧为控制和通讯线缆（C），以上三类线缆各自捆扎后，两两之间保持一定距离

无桥架：需要固定金属管穿线缆或设置线盒内走线缆；设计支撑架或依靠设备机械结构进行绑扎固定（无法安装线管或线盒）；“飞线”需要集中绑扎形成高的强度和可靠性（无法安装线管和支撑架）。

**线缆敷设时间先后规则：**在“线缆敷布局物理空间规则”下，依桥架一侧敷设线缆，再顺序码放，逐渐向桥架另一侧叠放

**线缆长度规则：**避免线缆过长造成的盘绕，对于无法自行完成线缆接头的多余长度，需要存放在机柜内部（可以设置空机箱存放）。

**线缆选型：**可以根据自身需要确定线缆类型，对于有电磁干扰要求可以选择屏蔽线缆，保护信号自身不受外界干扰。

**设备接地规则：**设备就近接地，设备强烈要求单独接地另行考虑

\*动力线缆：220V/380V/PE；高压线缆：真空离子泵线缆和真空规线缆。

\*电机驱动线缆：步进电机等驱动线缆。

\*控制线缆和通讯线缆：除上述两类线缆外的其他线缆。

\*\*桥架内侧：束线区域的桥架内侧指靠近束线的一侧，储存环区域桥架的内侧指靠近储存环内环的一侧。

备注：线缆铺设原则需要从自身做起，同时监督身边人员执行，望大家认真遵守。细则见后及二维码内查询，解释权在光束线分总体控制组。

# 线缆敷设细则

(电缆敷设国家标准 GB50217-94 (5 电缆敷设))

## 一、桥架内配线要求

- 1、桥架配线前应消除槽内的污物和积水；
- 2、缆线布放前应核对型号规格、程式、路由及位置与设计规定相符。在同一桥架内包括绝缘在内的导线截面总和应该不超过内部截面积 **60%**；
- 3、缆线的布放应平直、不得产生扭绞，打圈等现象，不应受到外力的挤压和损伤；
- 4、缆线在布放前**两端应贴有标签**，以表明起始和终端位置，标签书写应清晰，端正和正确；
- 5、电源线、信号电缆、对绞电缆、光缆及建筑物内其他弱电系统的缆线应分离布放。各缆线间的最小净距应符合设计要求；
- 6、缆线布放时应有冗余。控制机柜处电缆预留长度，一般为 1.5 倍机柜高（2 米高机柜，预留 3 米）；工作区为 0.3 至 0.6 米；光缆在设备端预留长度一般为 5 至 10 米；有特殊要求的应按设计要求预留长度；
- 7、缆线布放，在牵引过程中，吊挂缆线的支点相隔间距不应大于 **1.5m**；布放缆线的牵引力，应小于缆线允许张力的 80%，对光缆瞬间最大牵引力不应超过光缆允许的张力。在以牵引方式敷设光缆时，主要牵引力应加在光缆的加强芯上；
- 8、电缆桥架内缆线垂直敷设时，在缆线的上端和每间隔 **1.5m** 处，应固定在桥架的支架上，水平敷设时，直接部份间隔距施 **3~5m** 处设固定点。在缆线的距离首端、尾端、转弯中心点处 **300~500mm** 处设置固定点；
- 9、槽内缆线应**顺直，尽量不交叉**、缆线不应溢出桥架、在缆线进出桥架部位，**转弯处应绑扎固定**。垂直桥架布放缆线应每间隔 **1.5m** 处固定在缆线支架上，以防线缆下坠；
- 10、在水平、垂直桥架和垂直桥架中敷设缆线时，应对缆线进行绑扎。电缆应根据缆线的类型、缆径、缆线芯数为束绑扎。
- 11、绑扎间距不宜大于 **1.5m**，扣间距应均匀、松紧适应；

## 二、穿线技术要求

- 1) 线缆安装前要严格检查管槽质量
- 2) 管槽规格小。
- 3) 管槽接口处有毛刺。
- 4) 埋地安装管槽阻塞、有水等，埋地管槽穿线前必须全面试穿。
- 5) 所有的钢管口都要安放塑料护口。穿线人员应携带护口，穿线时随时安放。
- 6) **余长**：电缆在**出线盒外余长 30cm**，余线应仔细缠绕好收在出线盒内。在配线箱处**从配线柜入口算起余长为配线柜的（长+宽+深）**。
- 7) 分组绑扎：余线应按分组表分组，从桥架出口捋直绑扎好，绑扎点间距不大于 **50cm**。不可用铁丝或硬电源线绑扎。
- 8) 转弯半径：**50 芯**电缆转弯半径应不小于 **162mm**。
- 9) 垂直电缆通过过渡箱转入垂直钢管往下一层走时要在过渡箱中要绑扎悬挂，避免电缆重量全压在弯角的里侧电缆上，这样会影响电缆的传输特性。在垂直桥架中的电缆要每米绑扎

悬挂一次。

10) 桥架内布放电缆应平直，无缠绕，无长短不一。如果桥架开口朝侧面，电缆要每隔 1 米绑扎固定一次。

11) 电缆两端的标号位置距末端 25 厘米，贴浅色塑料胶带，上面用油性笔写标号或贴纸质号签再缠透明胶带。此外，在配线架端从末端到配线柜入口每隔 1 米用要在电缆皮上用油性笔写标号。

12) 按 3% 的比例穿备用线，备用线放在主干桥架内，每层至少 1 根备用线。

13) 穿线完成后，所有的电缆应全面进行通断测试。测试方法：把两端电缆的芯全部剥开，露出铜芯。在一端把数字万用表拨到通断测试档，两表笔稳定地接到一对电缆芯上；在另一端把这对电缆芯短暂地接触，持表端应听到“滴滴”声，每根电缆的芯都要测。如此往复，能发现问题线缆是断线、短路或标号错。

### 三、线缆绑扎规范

电缆线按序绑扎，不得使电缆线互相缠绕，按图 3-1 所示扎好扎带，每列电缆的扎带高低应相同，电缆能保持顺直，与地面垂直。

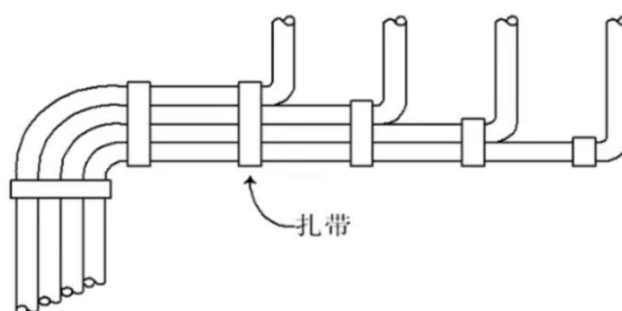


图 3-1

扎带在使用时，应视不同的情况使用不同规格的扎带，尽量避免使用两根或两根以上的扎带连接后并扎，以免绑扎后强度降低，扎带扎好后应将多余部分齐根平滑剪齐，在接头处不得带有尖刺，如图 3-2 所示。

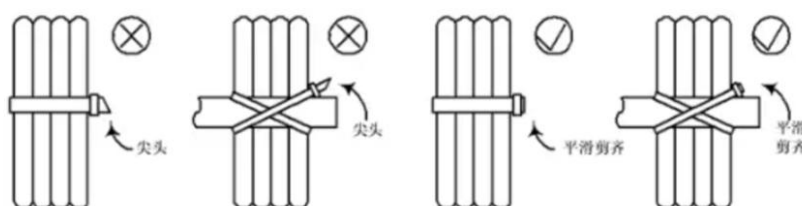


图 3-2

电缆绑成束时扎带间距应为电缆束直径的 3~4 倍，如图 3-3 所示。

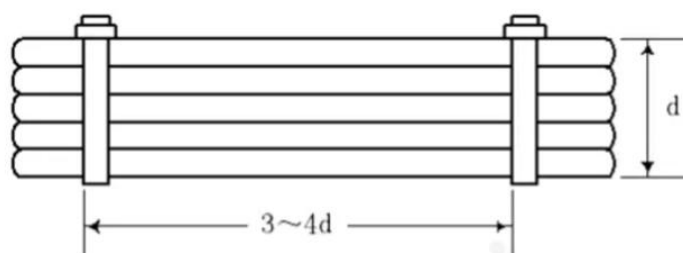


图 3-3

绑扎成束的电缆转弯时扎带应扎在如图所示的位置以避免在电缆转弯处应力过大造成的内芯断芯的故障，如图 3-4。

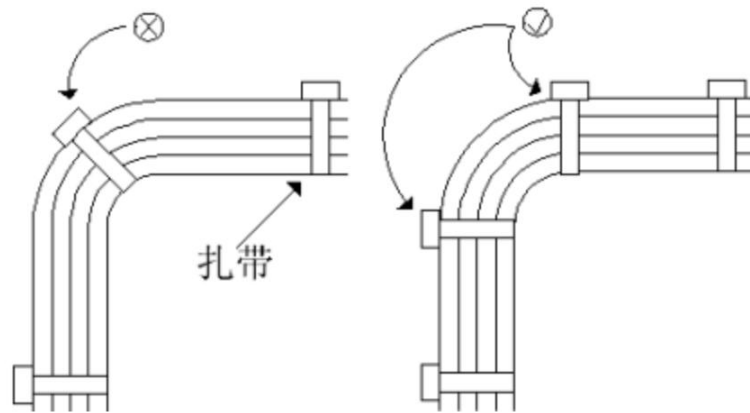


图 3-4

桥架内电缆的布放要求如图 3-5。

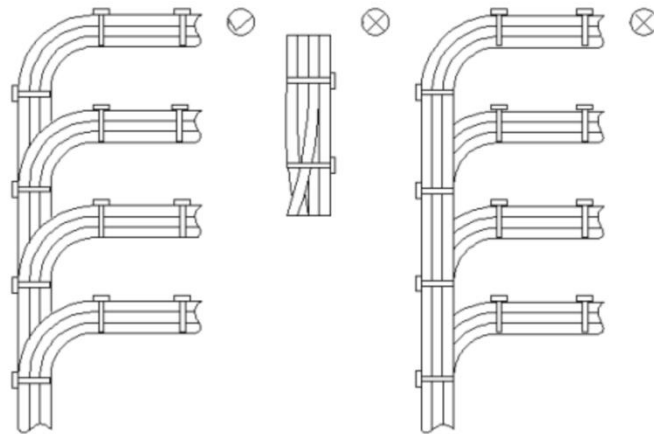


图 3-5

#### 四、桥架物理空间图解及具体绑扎实例

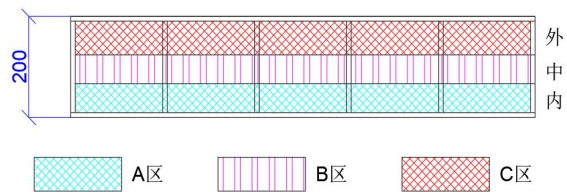
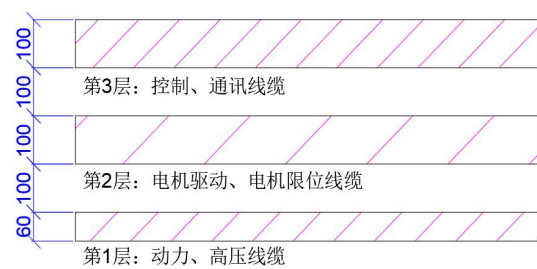


图 4-1 三层桥架物理空间定义侧视图

图 4-2 单层桥架物理空间分区俯视图

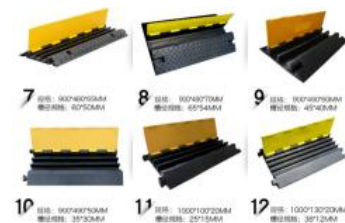
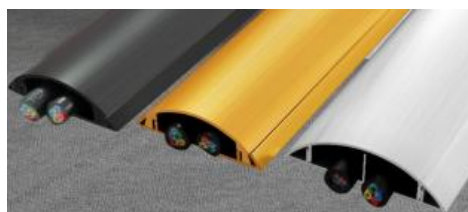


图 4-3 线槽示例

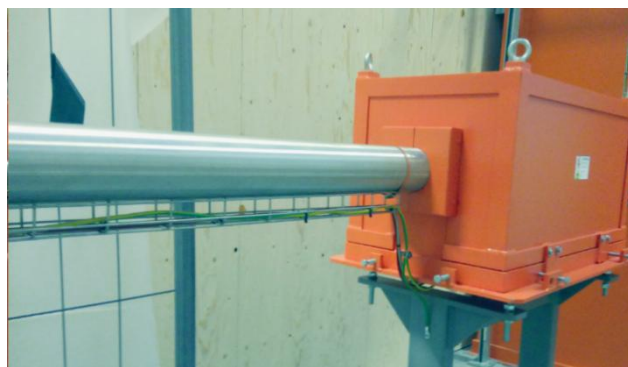


图 4-4 无桥架现场捆扎实例

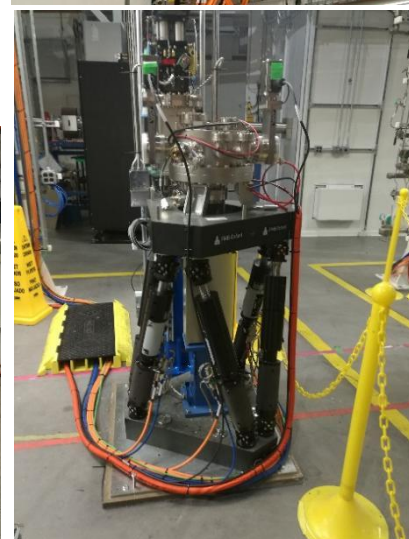
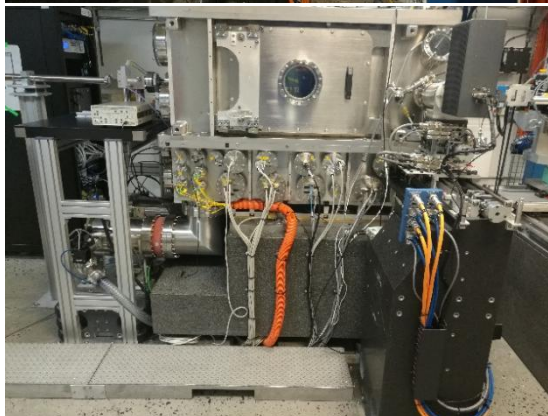
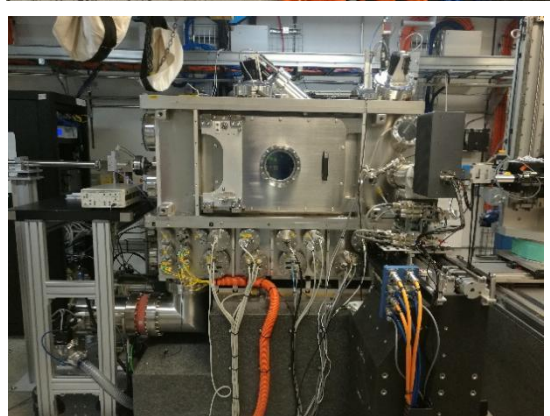
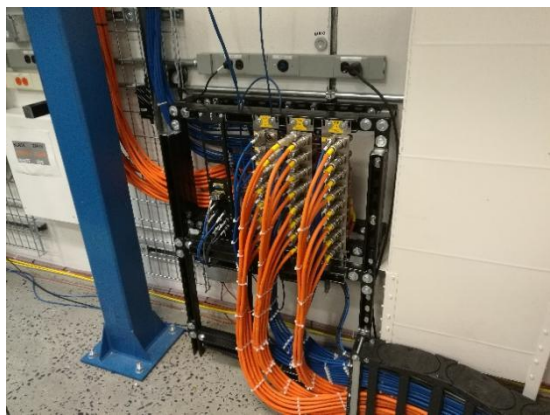
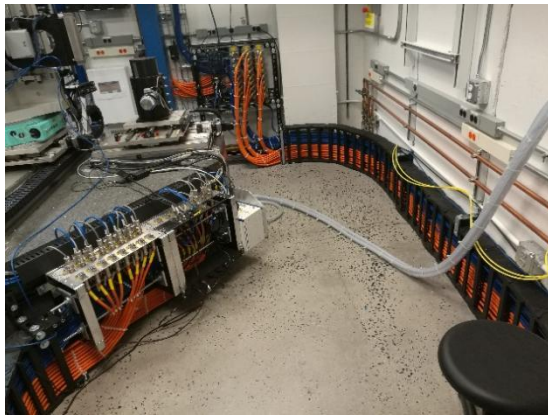
(设置线盒内走线缆, 集中绑扎形成高的强度和可靠性, 依靠设备机械结构进行绑扎固定)



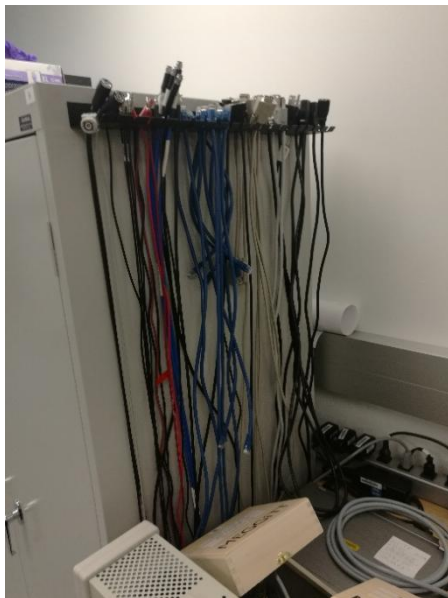
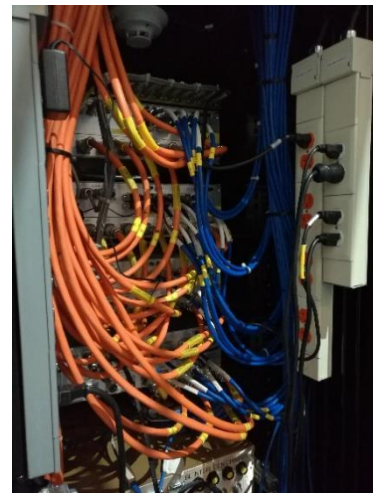
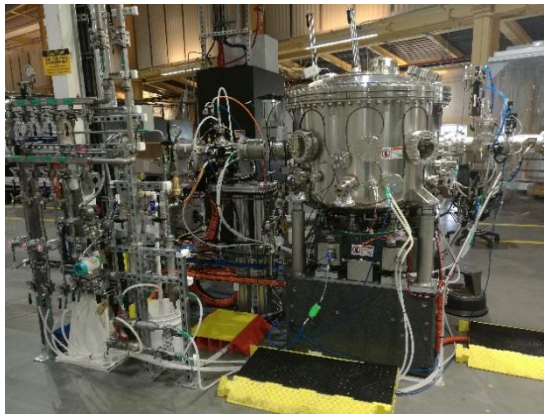
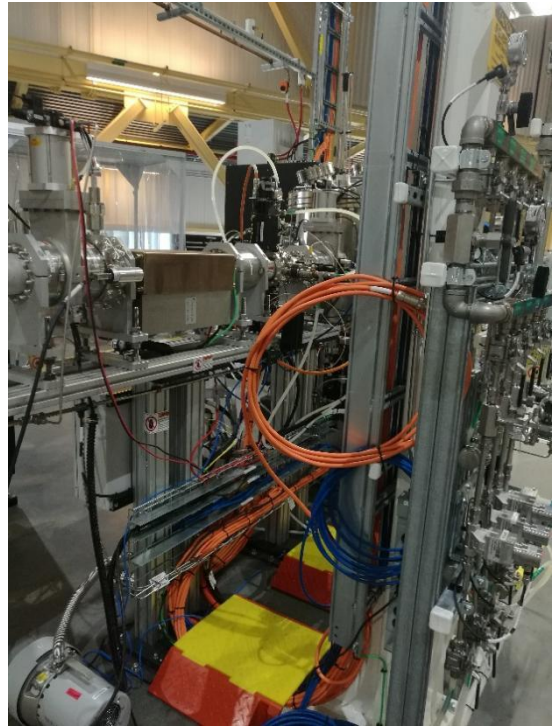
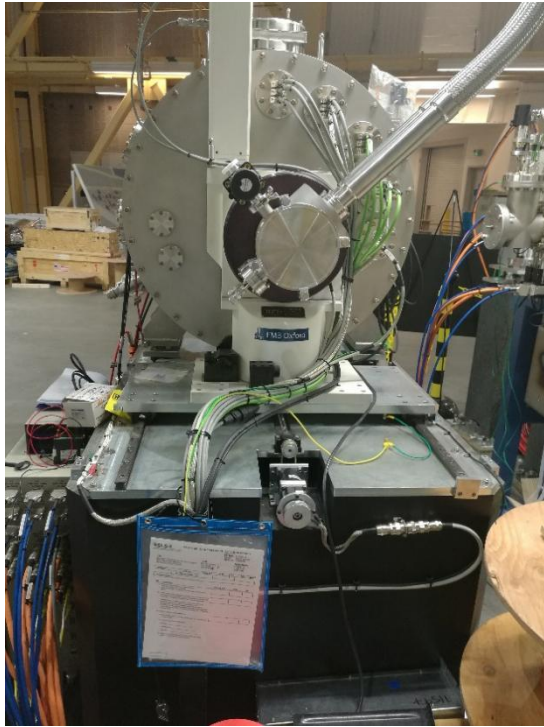
图 4-5 桥架线缆捆扎



NSLSII 线缆敷设示例











其他光源束线设备线缆敷设示例

