



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

# 钢结构设计原理

## 螺栓连接的构造

主讲：许宏伟

# 一、螺栓的种类

## 1. 普通螺栓

按其加工的精细程度和强度分为：**A、B、C**三个级别。

**A、B级**---精制螺栓，性能等级为**5.6**或**8.8**级；

5或8表示 $f_u \geq 500$ 或 $800 \text{ N/mm}^2$ ，0.6或0.8表示

$f_y/f_u = 0.6$

或0.8；**I类孔**，孔径( $d_0$ )-栓杆直径( $d$ ) =  $0.3 \sim 0.5 \text{ mm}$ 。

**C级**---粗制螺栓，性能等级为**4.6**或**4.8**级；

4表示 $f_u \geq 400 \text{N/mm}^2$ ，0.6或0.8表示 $f_y/f_u = 0.6$ 或

0.8；**II类孔**，孔径( $d_o$ )-栓杆直径( $d$ ) = 1.5 ~

3mm。

## 2.高强度螺栓

高强度螺栓分类：

根据安装特点分为：**大六角头螺栓**和**扭剪型螺栓**

根据确定承载力极限的原则不同，分为高强度螺

栓**摩擦型连接**和高强度螺栓**承压型连接**。

由45号、40B和20MnTiB钢加工而成，并经过热处理

45号 - 8.8级； 40B和20MnTiB - 10.9级

(a) 大六角头螺栓

(b) 扭剪型螺栓



## 传力途径:

**摩擦型**——依靠被连板件间摩擦力传力，以摩擦阻力被克服作为承载能力极限状态（**设计准则**）。

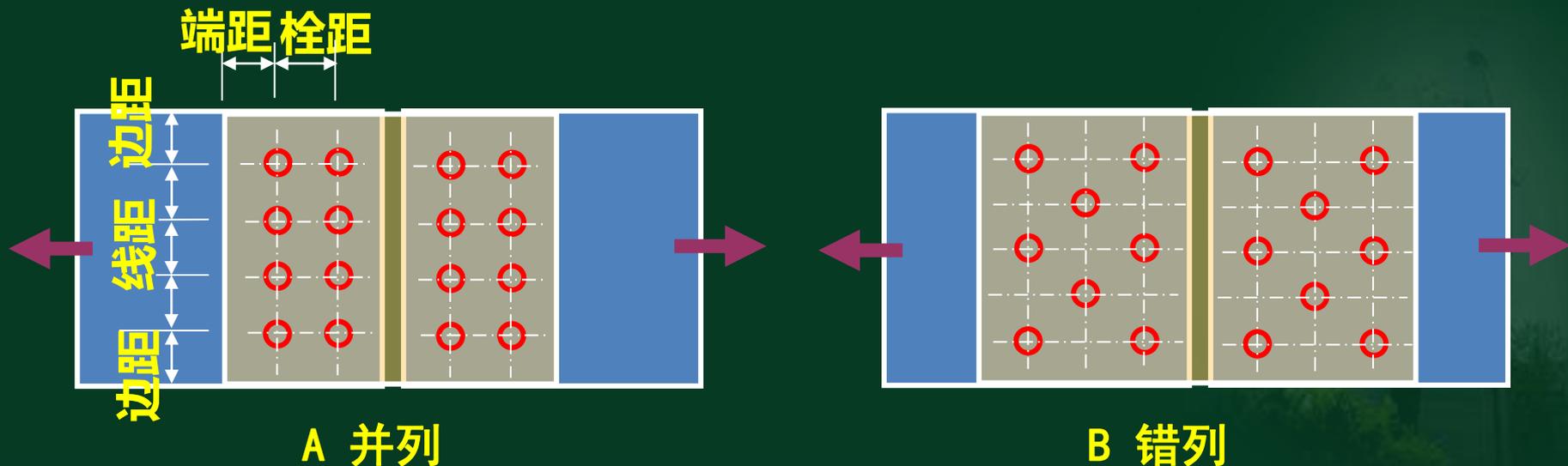
**承压型**——依靠螺栓杆与孔壁承压传力，以螺栓杆被剪坏或孔壁被压坏作为承载能力极限状态（破坏时的极限承载力）。

**孔径：****摩擦型**连接的高强度螺栓的孔径比螺栓公称直径大1.5-2.0mm；**承压型**连接的高强度螺栓的孔径比螺栓公称直径大1.0-1.5mm。

## 二、螺栓的排列

1. **并列**—简单、整齐、紧凑所用连接板尺寸小，但构件截面削弱大；

2. **错列**—排列不紧凑，所用连接板尺寸大，但构件截面削弱小；



### 3. 螺栓排列的要求

#### (1) 受力要求

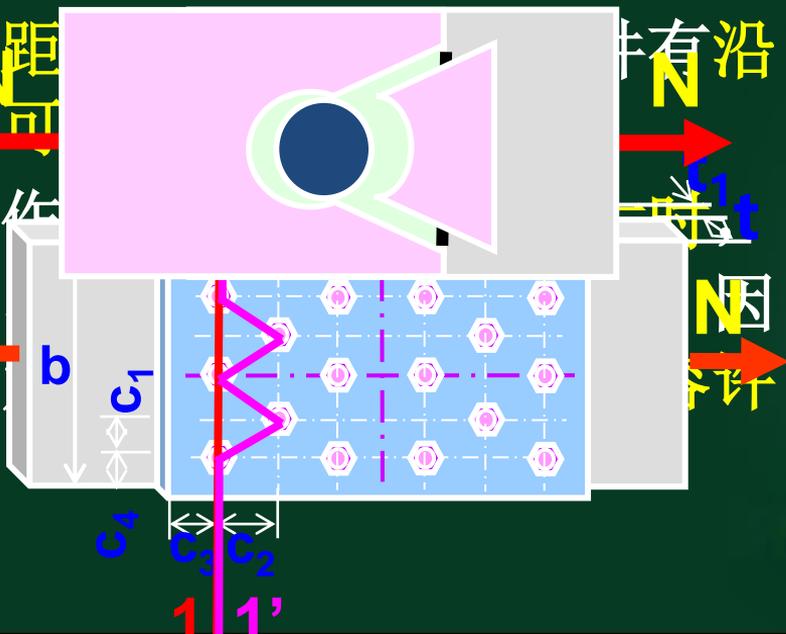
在**受力方向**，螺栓的端距过小时，钢板有**剪断**的可能，因而要规定一个**最小端距**。

当各排螺栓距、线距

对受压构件，当沿作

在被连接的板件

此从受力的角度规  
距离。



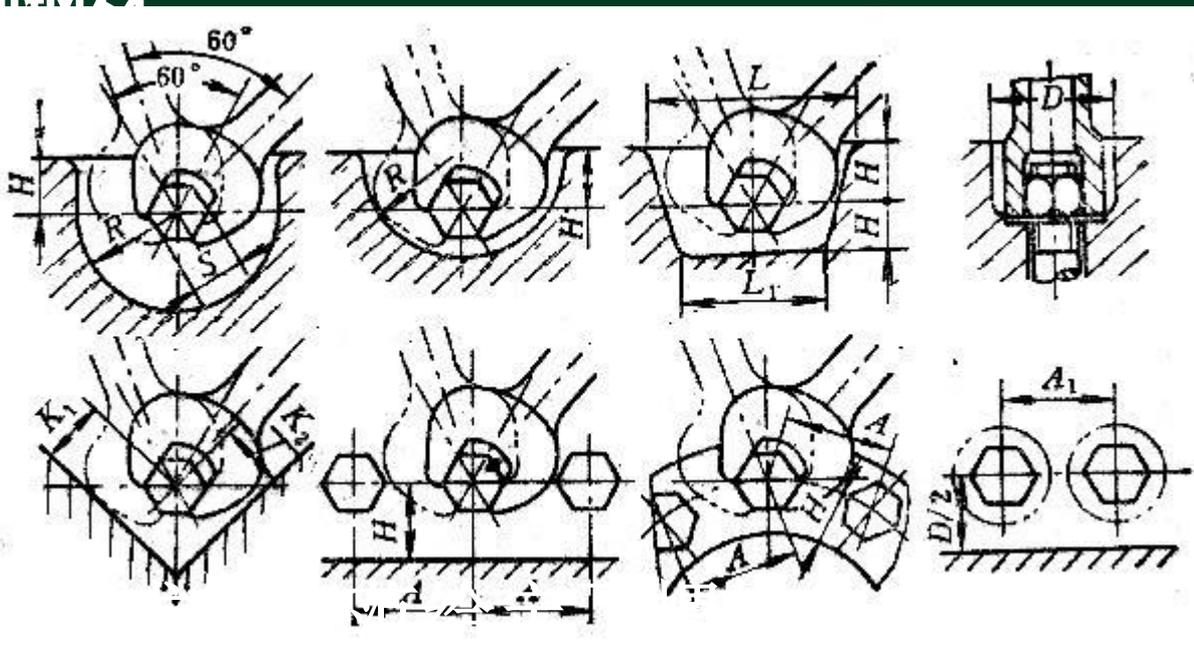
## (2) 构造要求

螺栓距和线距不宜太大，以免板件间贴合不密，潮气侵入腐蚀钢材

## (3) 施工

为了  
间，因此

根据以



名称	位置和方向		最大容许距离 (取两者的较小值)	最小容许 距离	
中心 间距	<u>外排(垂直内力方向或顺内力方向)</u>		$8d_0$ 或 $12t$	$3d_0$	
	中间 排	垂直内力方向	$16d_0$ 或 $24t$		
		顺内力方向	构件受压力		$12d_0$ 或 $18t$
			构件受拉力		$16d_0$ 或 $24t$
	沿对角线方向		—		
中心至 构件边 缘距离	顺内力方向		$4d_0$ 或 $8t$	$2d_0$	
	垂直 内力 方向	剪切边或手工气割边		$1.5d_0$	
		轧制边、自动气			高强度螺栓
		割或锯割边		其他螺栓或铆钉	$1.2d_0$

注：1  $d_0$ 为螺栓或铆钉的孔径， $t$ 为外层较薄板件厚度。

2 钢板边缘与刚性构件(如角钢、槽钢等)相连的螺栓或铆钉的最大间距可按中间排的数值采用

### 三、螺栓连接的构造要求

- 1、为了保证连接的可靠性，每个杆件的节点或拼接接头一端不宜少于**两个永久螺栓**，但组合构件的缀条除外；
- 2、直接承受动荷载的普通螺栓连接应采用**双螺帽**，或其他措施以防螺帽松动；

3、**C级螺栓**宜用于沿杆轴方向的受拉连接，以下情况可用于抗剪连接：

- (1)、承受静载或间接动载的次要连接；
- (2)、承受静载的可拆卸结构连接；
- (3)、临时固定构件的安装连接。

4、型钢构件拼接采用高强螺栓连接时，为保证接触面紧密，应采用**钢板而不能采用型钢**作为拼接件；

谢谢大家！

