



HANDBOOK
MECHANICAL
DESIGN

机械设计手册

第六版

成大先 主编

第 2 卷

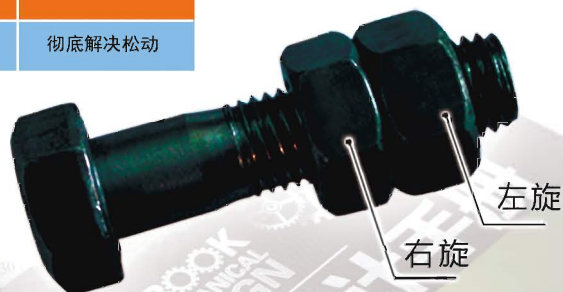


化学工业出版社

突破传统螺纹概念，突破传统螺纹防松局限，创建新型结构防松类型

荣获全国第八届“发明创业奖·人物奖”

螺纹类型	螺纹结构	防松类型	防松方式	防松效果
普通螺纹	单旋向、全连续、等截面	第三者力防松	摩擦防松 机械防松 铆冲防松	不能解决防松
唐氏螺纹	双旋向、非连续、变截面	纯结构防松	纯结构防松	彻底解决松动



唐氏螺纹紧固件

人民日报海外版



唐宗才近影

唐宗才：
用工匠精神铸螺纹

周咏辛 纳

能不能设计一种“不会松动的螺栓”结构？这一直萦绕在他脑海。有一次，唐宗才偶然看到一篇介绍自锁螺纹防松的文章。他灵机一动，发奇思：既然双螺母的防松效果不错，那将螺母换成一左一右背对背的，不就防松了吗？唐氏螺纹就由此诞生了。唐氏螺纹要解决的是普通螺纹的防松问题。因为和普通螺纹相比，唐氏螺纹的受力面积大大减小，导致其抗拉强度大大减弱。为了验证唐氏螺纹的强度，唐宗才先后在北京、上海、武汉、南京等地进行了多次实验检测，发现唐氏螺纹的平均值达到了普通螺纹的95.38%，基本不下降。唐氏螺纹的强度与螺母的直径、螺距、螺距比、螺距比等有着直接的关系，唐宗才通过不断的实验，最终找到了唐氏螺纹的最佳设计参数。

重建螺纹防松理论 破解螺纹防松难题



TANGS® THREAD FASTENER

安徽唐氏螺纹紧固件有限公司

地址：安徽省马鞍山市慈湖高新区金南路5号

电话：0555-2356789, 8281133

传真：0555-8326100

http://www.tangslw.com

4 新型螺纹连接型式和防松装置

随着时代的进步和科学技术的不断发展，近年来在生产实际中又出现了一些新的螺纹连接形式和防松装置。现介绍几种，以满足紧固件技术领域的特殊需要，并已有企业标准。

4.1 唐氏螺纹连接副

4.1.1 唐氏螺纹连接副的防松原理及安装要求

唐氏螺纹的螺栓的同一螺纹段具有左右两种旋向的螺纹，它既可与左旋螺纹配合，又可与右旋螺纹配合。图6-1-5所示为唐氏螺纹紧固件。

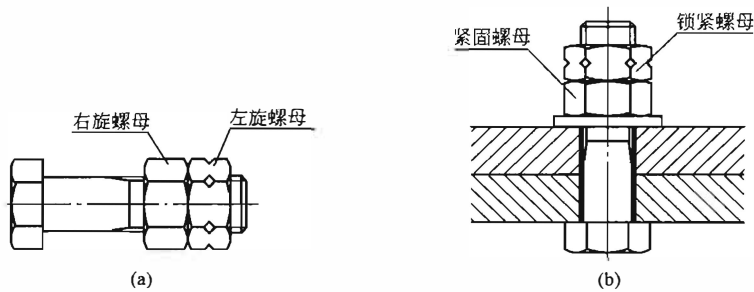


图6-1-5 唐氏螺纹紧固件

在连接时，使用左、右两种不同旋向的螺母。被连接件支承面上的螺母称为紧固螺母，非支承面上的螺母称为锁紧螺母。使用时先将紧固螺母拧紧，然后再将锁紧螺母拧紧。

在有振动、冲击的情况下，紧固螺母和锁紧螺母可能都有松动的趋势，但由于紧固螺母的松退方向是锁紧螺母的拧紧方向，锁紧螺母的拧紧正好阻止了紧固螺母的松退。

唐氏螺纹紧固件的安装要求：在使用唐氏螺纹紧固件时，其紧固螺母和锁紧螺母的预紧力是不一样的，锁紧螺母的预紧力一定要大于紧固螺母的预紧力，否则会影响其防松效果。一般要求紧固螺母的预紧力应是锁紧螺母预紧力的80%左右。

4.1.2 唐氏螺纹连接副的防松性能

唐氏螺纹紧固件经过120s振动仍保持82%的预紧力，而普通螺纹加弹簧垫圈的防松方式经过1-2s的振动其预紧力已下降为80%左右，经过15s的振动，预紧力基本损失殆尽（图6-1-6）。

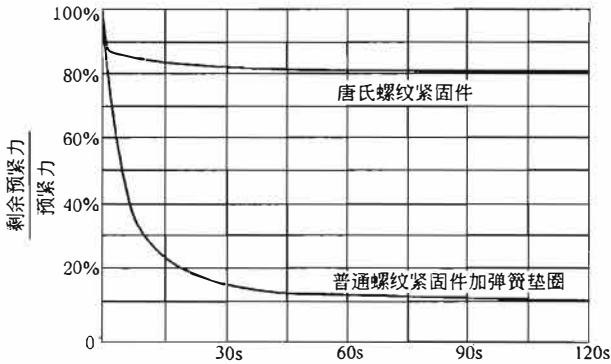


图6-1-6 唐氏螺纹紧固件与普通螺纹紧固件振松性能对比实验

4.1.3 唐氏螺纹连接副的保证载荷及企业标准件

表 6-1-182

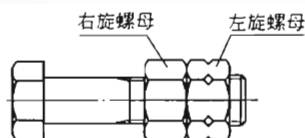
唐氏螺纹连接副的保证载荷

N

螺纹规格 d	3.6 级	4.8 级	6.8 级	8.8 级	10.9 级	12.9 级
TM16	22600	38900	55300	72800	104000	122000
TM18	27600	47600	67600	92200	127000	149000
TM20	35300	60800	86200	118000	163000	190000
TM22	43600	75100	107000	145000	201000	235000
TM24	50800	87500	124000	169000	234000	274000
TM30	80800	139000	197000	269000	373000	435000
TM36	118000	203000	288000	392000	542000	634000
TM42	161000	278000	394000	538000	744000	869000
TM48	212000	365000	517000	706000	976000	1140000
TM56	292000	503000	715000	974000	1350000	1580000
TM64	385000	664000	942000	1280000	1780000	2080000

表 6-1-183

唐氏螺纹六角头螺栓连接副 (摘自 Q/TANGS 5782)



标记示例

螺纹规格 d =TM20, 公称长度 l =100mm, 性能等级为8.8级的唐氏螺纹六角头螺栓连接副: 唐氏螺栓连接副 Q/TANGS 5782-TM20×100

唐氏螺纹六角头螺栓

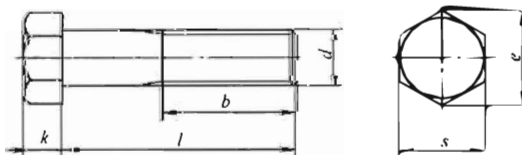


表 6-1-184

mm

螺纹规格 d	TM16	TM18	TM20	TM22	TM24	TM30	TM36	TM42	TM48	TM56	TM64
s	24	27	30	34	36	46	55	65	75	85	95
k	10	11.5	12.5	14	15	18.7	22.5	26	30	35	40
e	26.8	30	33.5	37.7	40	50.9	60.8	72	82.6	93.6	104.9
b	$l \leq 125$	38	42	46	50	54	66	78	—	—	—
	$125 < l \leq 200$	44	48	52	56	60	72	84	96	108	124
	$l > 200$	57	61	65	69	73	85	97	109	121	137
l	65~160	70~180	80~200	90~220	90~240	110~300	140~360	160~440	180~480	220~500	260~500
l 系列	65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500										
技术条件	材料: 钢	螺纹公差: 6g	性能等级: 8.8, 10.9, 12.9	产品等级: B	表面处理: 调质、发蓝、发黑						

注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 5782 一致。

2. 唐氏螺纹六角头螺栓连接副一套包括唐氏六角头螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。

3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

唐氏螺纹六角头螺母

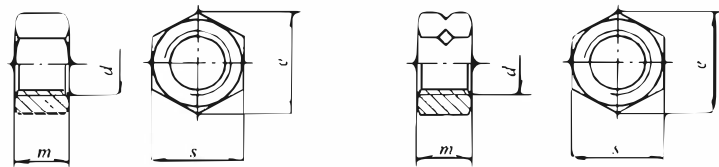


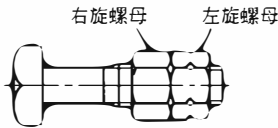
表 6-1-185

mm											
螺纹规格 d	TM16	TM18	TM20	TM22	TM24	TM30	TM36	TM42	TM48	TM56	TM64
e	26.8	29.6	33	37.3	39.6	50.9	60.8	72	82.6	93.6	104.9
m	14.8	15.8	18	19.4	21.5	25.6	31	34	38	45	51
s	24	27	30	34	36	46	55	65	75	85	95
技术条件	材料:钢		螺纹公差:6H		性能等级:8、10、12		产品等级:B		表面处理:发黑		

注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 5782 一致。
2. 唐氏螺纹六角头螺栓连接副一套包括唐氏六角头螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个
3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 6-1-186

唐氏螺纹方头螺栓连接副 (摘自 Q/TANGS 8)



标记示例
螺纹规格 $d=TM24$, 公称长度 $l=100mm$, 性能等级为 8.8 级的唐氏螺纹方头螺栓连接副: 唐氏方头螺栓连接副 Q/TANGS 8-TM24 $\times$ 100
六角螺母同 GB/T 6170—2000

唐氏螺纹方头螺栓

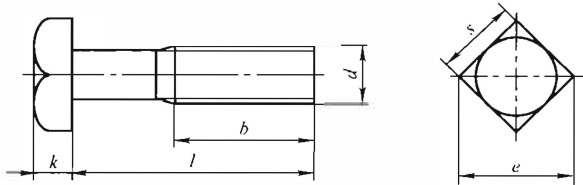


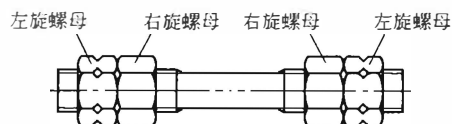
表 6-1-187

mm										
螺纹规格 d	TM16	TM18	TM20	TM22	TM24	TM30	TM36	TM42	TM48	
h	$l \leq 125$	38	42	46	50	54	66	78	—	—
	$125 < l \leq 200$	44	48	52	56	60	72	84	96	108
	$l > 200$	57	61	65	69	73	85	97	109	121
e	30.11	34.01	37.91	42.9	45.5	58.5	69.94	82.03	95.03	
k	10	12	13	14	15	19	23	26	30	
s	24	27	30	34	36	46	55	65	75	
l	55~160	60~180	65~200	70~220	80~240	90~300	110~300	130~300	140~300	
l 系列	55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300									
技术条件	材料:钢		螺纹公差:6g		性能等级:8.8		产品等级:C		表面处理:调质、发蓝、发黑	

注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 8 一致。
2. 唐氏螺纹方头螺栓连接副一套包括唐氏方头螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。
3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 6-1-188

唐氏螺纹等长双头螺柱连接副 (摘自 Q/TANGS 901)



标记示例

螺纹规格 $d=TM18$, 公称长度 $l=100mm$, 性能等级为 8.8 级的唐氏螺纹等长双头螺柱连接副: 唐氏螺柱连接副 Q/TANGS 901-TM18 $\times$ 100
六角螺母同 GB/T 6170—2000

唐氏螺纹等长双头螺柱

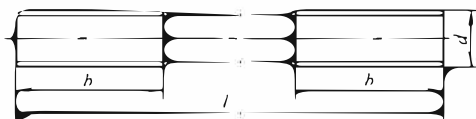


表 6-1-189

mm

螺纹规格 d	TM16	TM18	TM20	TM22	TM24	TM30	TM36	TM42	TM48	TM56
b	44	48	52	56	60	72	84	96	108	124
l	40~300	40~300	60~300	80~300	90~300	120~300	120~300	120~400	130~500	150~500
l 系列	40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 350, 380, 400, 420, 450, 480, 500									
技术条件	材料: 钢		螺纹公差: 6g		性能等级: 8.8		产品等级: C		表面处理: 发黑	

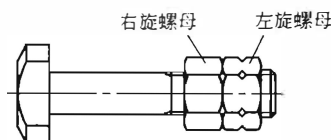
注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 901 一致。

2. 唐氏螺纹等长双头螺柱连接副一套包括唐氏螺纹等长双头螺柱一个, 左旋及右旋螺母各两个

3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 6-1-190

唐氏螺纹 T 形槽用螺栓连接副 (摘自 Q/TANGS 37)



标记示例

螺纹规格 $d=TM36$, 公称长度 $l=200mm$, 性能等级为 8.8 级的唐氏螺纹 T 形槽用螺栓连接副: 唐氏 T 形槽用螺栓连接副 Q/TANGS 37-TM36 $\times$ 200
六角螺母同 GB/T 6170—2000

唐氏螺纹 T 形槽用螺栓

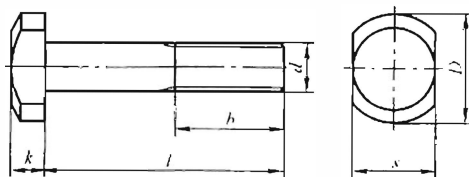


表 6-1-191

mm

螺纹规格 d	TM16	TM20	TM24	TM30	TM36	TM42	TM48
b	$l \leq 125$	38	46	54	66	78	—
	$125 < l \leq 200$	44	52	60	72	84	108
	$l > 200$	57	65	73	85	97	121
D	38	46	58	75	85	95	105
k	11.6	14	16	20	24	28	32
s	28	34	44	56	67	76	86
l	55~160	65~200	80~240	90~300	110~300	130~300	140~300
l 系列	55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300						
技术条件	材料: 钢		螺纹公差: 6g		性能等级: 8.8		产品等级: B
							表面处理: 调质、发蓝、发黑

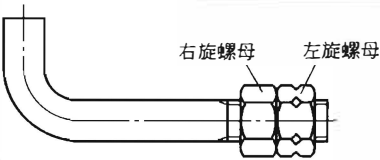
注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 GB/T 37 一致。

2. 唐氏螺纹 T 形槽用螺栓连接副一套包括唐氏螺纹 T 形槽用螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。

3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 6-1-192

唐氏螺纹直角地脚螺栓连接副（摘自 Q/TANGS 4364）



标记示例
 螺纹规格 d = TM42, 公称长度 l = 1400mm, 性能等级为 4.8 级的唐氏螺纹直角地脚螺栓连接副: 唐氏直角地脚螺栓连接副 Q/TANGS 4364-TM42×1400-4.8
 六角螺母同 GB/T 6170—2000

唐氏螺纹直角地脚螺栓

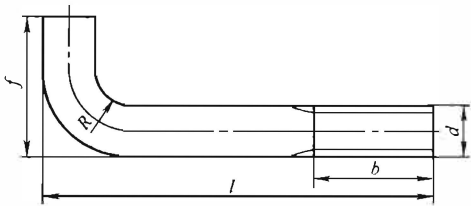


表 6-1-193

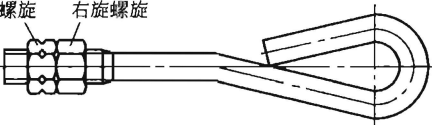
	mm							
螺纹规格 d	TM16	TM20	TM24	TM30	TM36	TM42	TM48	TM56
b (最小)	45	60	75	90	110	120	140	160
f	65	80	100	120	150	170	190	220
$R \approx$	12	15	20	25	30	35	40	45
l	300~400	400~1000	600~1400	1000~1600	1000~2000	1400~2300	1400~2600	2000~2600
l 系列	300, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600							
技术条件	材料: 钢	螺纹公差: 8g	性能等级: 3.6, 4.8, 6.8, 8.8			产品等级: C		

注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 JB/ZQ 4364 一致。
 2. 唐氏螺纹直角地脚螺栓连接副一套包括唐氏直角地脚螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个。
 3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工。

表 6-1-194

唐氏螺纹地脚螺栓连接副（摘自 Q/TANGS 799）

左旋螺母 右旋螺母



标记示例
 螺纹规格 d = TM20, 公称长度 l = 400mm, 性能等级为 3.6 级的唐氏螺纹地脚螺栓连接副: 唐氏地脚螺栓连接副 Q/TANGS 799-TM20×400-3.6
 六角螺母同 GB/T 6170—2000

唐氏螺纹地脚螺栓

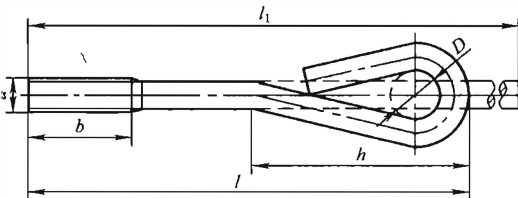


表 6-1-195

	mm						
螺纹规格 d	TM16	TM20	TM24	TM30	TM36	TM42	TM48
b	44	52	60	72	84	96	108
D	20	30	30	45	60	60	70

续表

螺纹规格 d	TM16	TM20	TM24	TM30	TM36	TM42	TM48
h	93	127	139	192	244	261	302
l_1	$l+72$	$l+110$	$l+110$	$l+165$	$l+217$	$l+217$	$l+255$
l	220~500	300~630	300~800	400~1000	500~1000	630~1250	630~1500
l 系列	220, 300, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1500						
技术条件	材料: 钢	螺纹公差: 8g	性能等级: 3.6, 4.8, 6.8, 8.8	产品等级: C	表面处理: 发黑		

- 注: 1. 除螺纹外, 其余尺寸与 JB/ZQ 799 一致。
2. 唐氏螺纹地脚螺栓连接副一套包括唐氏螺纹地脚螺栓一个, 左旋及右旋螺母各一个
3. 表格之外的螺栓连接副按图纸加工
4. 表中唐氏紧固件的生产厂为唐氏螺纹紧固件有限公司。

4.1.4 唐氏螺纹连接副在吊车梁压轨器上的应用

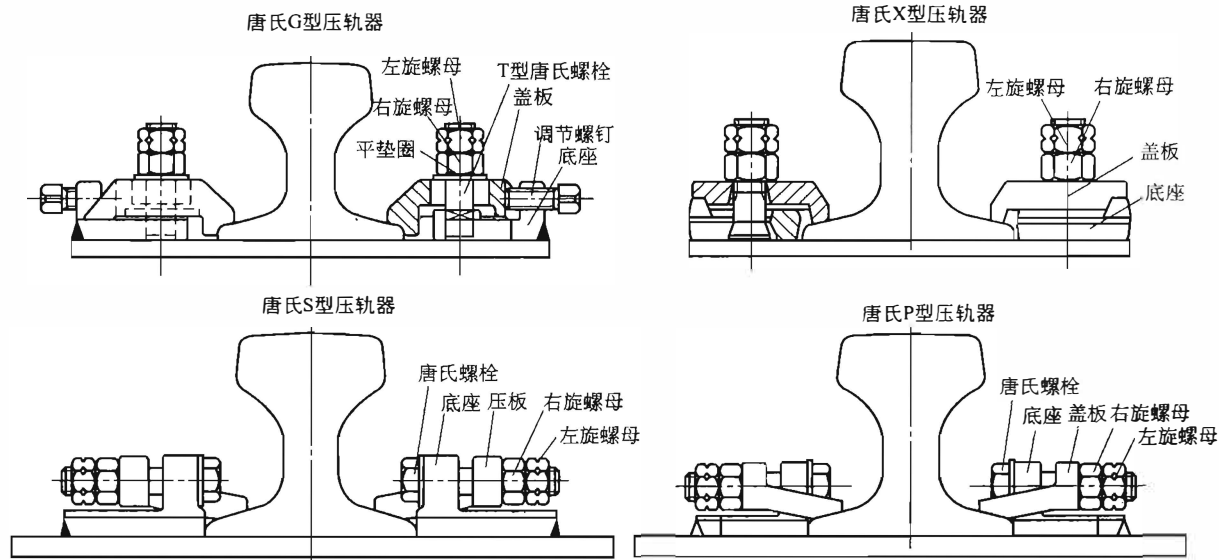


表 6-1-196 唐氏压轨器

型 式	型 号	适用轨道型号	适用吊车梁类型
G	唐氏 G38~G120	TC38~TC60; QU70~QU120	普通钢吊车梁
X	唐氏 X24~X120	TC24~TC60; QU70~QU120	较窄翼缘的钢吊车梁
S	唐氏 S38~S120	TC38~TC60; QU70~QU120	大吨位及水平轮吊车梁
P	唐氏 P38~P120	TC38~TC60; QU70~QU120	水平轮吊车梁

注: 详细资料咨询: 安徽唐氏螺纹紧固件有限公司