

在温度升高状态下的不同的机械性能等级的最小0.2%屈服强度值

依照DIN EN 10269 (旧版 DIN 17240)

材料缩写		直径范围	拉伸强度	断后伸长率	缺口冲击吸收功	在下列温度下的屈服点或0.2%屈服应力						
名称	材料牌号	d [mm]	R _m [N/mm ²]	A _{最小} [%]	K _{V最小} [J]	20	100	200	300	400	500	600
淬火回火钢												
C35E	1.1181	d ≤ 60	500 至 650	22	55	300	270	229	192	173		
35B2	1.5511	d ≤ 60	500 至 650	22	55	300	270	229	192	173		
25CrMo4	1.7218	d ≤ 100	600 至 750	18	60	440	428	412	363	304	235	
42CrMo4	1.7225	d ≤ 60	860 至 1060	14	50	730	702	640	562	475	375	
40CrMoV4-6	1.7711	d ≤ 100	850 至 1000	14	30	700	670	631	593	554	470	293
X22CrMoV12-1	1.4923	d ≤ 160	800 至 950	14	27	600	560	530	480	420	335	
X19CrMoNbVN11-1	1.4913	d ≤ 160	900 至 1050	12	20	750	701	651	627	577	495	305
奥氏体钢固溶退火处理												
X5CrNi18-10	1.4301	d ≤ 35		18		100		127	110	98	92	
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	d ≤ 35		18		100		145	127	115	110	
X5NiCrTi26-5	1.4980	d ≤ 160	900 至 1150	15	50	600	580	560	540	520	490	430

▶ 奥氏体不锈钢紧固件性能见 F.028

静态弹性模量和密度的参考值

依照DIN EN 10269 (旧版 DIN 17240)

材料缩写		密度	在下列温度下的静态弹性模量						
名称	材料牌号	ρ [kg/dm ³]	20	100	200	300	400	500	600
淬火回火钢									
C35E	1.1181	7,85	211	204	196	186	177	164	127
40CrMoV4-7	1.7711								
X19CrMoNbVN11-1	1.4913	7,7	216	209	200	190	179	167	127
X22 CrMoV12-1	1.4923								
奥氏体钢固溶退火处理									
X5CrNi18-10	1.4301	7,9	200	194	186	179	172	165	-
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	8,0							
X5NiCrTi26-15	1.4980	8,0	211 ¹⁾	206 ¹⁾	200 ¹⁾	192 ¹⁾	183 ¹⁾	173 ¹⁾	162 ¹⁾

¹⁾ 动态弹性模量

热膨胀系数, 热导率和比热容的参考值

摘录自DIN EN 10269 (旧版DIN 17240)

材料缩写		20 °C和下列温度间的热膨胀系数						20 °C时的热导率	20 °C时的比热容
名称	材料牌号	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	$\left[\frac{W}{m \cdot K} \right]$	[J/(kg · K)]
淬火回火钢									
C35E	1.1181	11,1	12,1	12,9	13,5	13,9	14,1	42	460
40CrMoV4-7	1.7711							33	
奥氏体钢固溶退火处理									
X5CrNi18-10	1.4301	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	n.a.	15	500
X5CrNiMo17-12-2	1.4401								
X5NiCrTi26-15	1.4980	17,0	17,5	17,7	18,0	18,2	n.a.	n.a.	n.a.

n.a. = 没有可用的 数据

用于高温和低温的螺钉和螺母

温度高于+300 °C的材料

依照DIN 267, 第13部分

材料缩写			
名称	材料牌号	头标	使用温度限定
C35E (N) ¹⁾	1.1181	Y	+350 °C
C35E (QT)	1.1181	YK	+350 °C ²⁾
35B2	1.5511	YB	+350 °C ²⁾
24CrMo5	1.7258	G	+400 °C
25CrMo4	1.7218	KG	+550 °C
42CrMo4	1.7225	GC	+500 °C
21CrMoV5-7	1.7709	GA	+550 °C
40CrMoV4-6	1.7711	GB	+520 °C
X22CrMoV12-1	1.4923	V ³⁾ , VH ⁴⁾	+580 °C
X19CrMoNbVN11-1	1.4913	VW	+580 °C
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	S	+650 °C
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	SD	+650 °C
NiCr20TiAl	2.4952	SB	+700 °C

¹⁾ 只用于螺母

²⁾ 对于螺母最高工作温度通常可以比温度上限高约50 °C

³⁾ 符号V用于弹性极限强度 $R_{p0.2} \geq 600 \text{ N/mm}^2$

⁴⁾ 符号VH用于弹性极限强度 $R_{p0.2} \geq 700 \text{ N/mm}^2$

适用于 -200 °C 至 -10 °C 低温的材料列表

依照DIN 267, 第13部分

材料缩写				
名称	材料牌号	标记	螺钉	应用温度范围
25CrMo4	1.7218	KG		-60 °C
X12Ni5	1.5680	KB		-120 °C
X5CrNi18-10	1.4301	A2 ¹⁾		-200 °C
X4CrNi18-12	1.4303	A2 ¹⁾		-200 °C
X2CrNi18-9	1.4307	A2L ¹⁾		-200 °C
X6CrNiMoTi-17-12-2	1.4571	A5 ¹⁾	带头部 ²⁾	-60 °C
			不带头部 ²⁾	-200 °C
X2CrNi17-12-2	1.4404	A4L ¹⁾	带头部 ²⁾	-60 °C
			不带头部 ²⁾	-200 °C

¹⁾ 性能等级必须添加这个奥氏体钢等级的标记, 例如A2-70

性能等级70和80的螺钉, 性能等级80的螺母的应用温度低至-200 °C。较低强度的紧固件应用温度低至-60 °C。

²⁾ 由于钼含量, 当低于这个温度时, 显示出将不会再有一个均匀的奥氏体微观结构。

注意:

在显示在表中的最低操作温度, V型缺口冲击吸收功 (K_V) 必须不少于40焦耳。

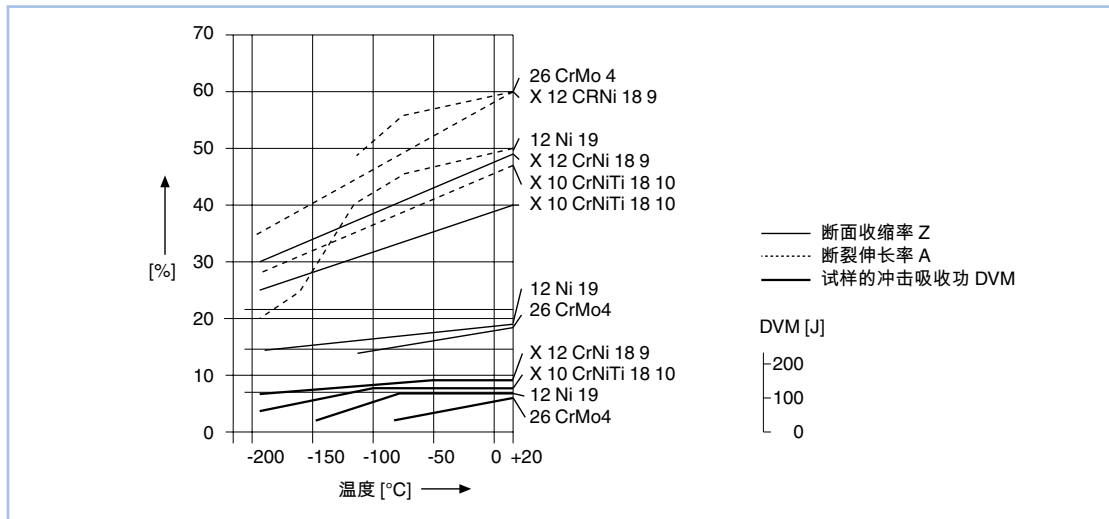
配套螺钉和螺母的材料

依照DIN 267, 第13部分

螺钉材料	螺母材料
C35E (QT), 35B2	C35E (N), C35E (QT), 35B2
25CrMo4, 24CrMo5	C35E (QT), 35B2, 25CrMo4
21CrMoV5-7	25CrMo4, 21CrMoV5-7
40CrMoV47, 42CrMo4	21CrMoV5-7, 42CrMo4
X22CrMoV12-1	X22CrMoV12-1
X19CrMoNbVN11-1	X22CrMoV12-1
X7CrNiMoBNb16-16	X7CrNiMoBNb16-16
X6NiCrTiMoVB25-15-2	X6NiCrTiMoVB25-15-2
NiCr20TiAl	NiCr20TiAl

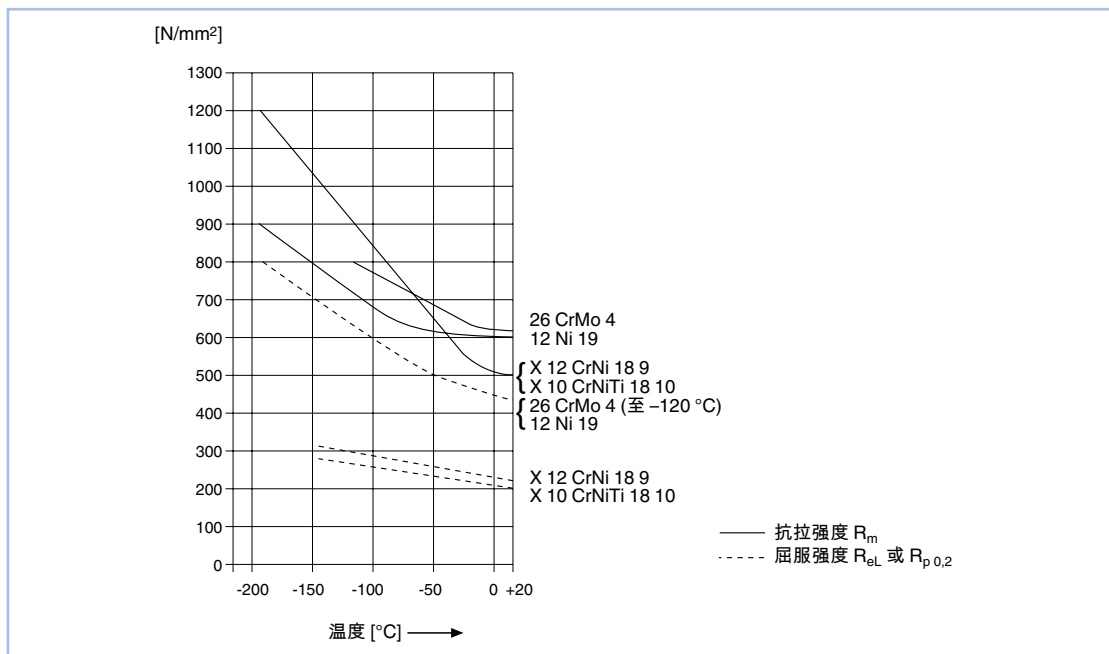
低温下钢材料的延展性

依照制造商技术参数



低温下钢材的屈服强度和抗拉强度

依照制造商技术参数



细杆螺栓的弹性拉伸

依照DIN 2510

材料概览见 F.018 页

材料	室温下预载荷最大到70%屈服应力的弹性伸长量 λ [mm]							
	YK	G	GA	GB	V	VW	S	SB
L [mm]	211	211	211	211	216	216	196	216
E [10 ³ N/mm ²]	211	211	211	211	216	216	196	216
60	0,056	0,088	0,109	0,139	0,116	0,152	0,107	0,116
70	0,065	0,102	0,127	0,162	0,136	0,177	0,125	0,136
80	0,074	0,117	0,146	0,186	0,155	0,202	0,143	0,155
90	0,084	0,131	0,164	0,209	0,175	0,228	0,161	0,175
100	0,093	0,146	0,182	0,232	0,194	0,253	0,179	0,194
110	0,102	0,161	0,200	0,255	0,213	0,278	0,197	0,213
120	0,112	0,175	0,218	0,278	0,233	0,304	0,215	0,233
130	0,121	0,190	0,237	0,302	0,252	0,329	0,233	0,252
140	0,130	0,204	0,255	0,325	0,272	0,354	0,251	0,272
150	0,140	0,291	0,273	0,348	0,291	0,280	0,269	0,291
160	0,149	0,234	0,291	0,371	0,310	0,405	0,286	0,310
170	0,158	0,248	0,309	0,394	0,330	0,430	0,304	0,330
180	0,167	0,263	0,328	0,418	0,349	0,455	0,322	0,349
190	0,177	0,277	0,346	0,441	0,369	0,481	0,340	0,369
200	0,186	0,292	0,364	0,464	0,388	0,506	0,358	0,388
210	0,195	0,307	0,382	0,487	0,407	0,531	0,376	0,407
220	0,205	0,321	0,400	0,510	0,427	0,557	0,394	0,427
230	0,214	0,336	0,419	0,534	0,446	0,582	0,412	0,446
240	0,223	0,350	0,437	0,557	0,466	0,607	0,430	0,466
250	0,233	0,365	0,455	0,580	0,485	0,633	0,448	0,485
260	0,242	0,380	0,473	0,603	0,504	0,658	0,465	0,504
270	0,251	0,394	0,491	0,626	0,524	0,683	0,483	0,524
280	0,260	0,409	0,510	0,650	0,543	0,708	0,501	0,543
290	0,270	0,423	0,528	0,673	0,563	0,734	0,519	0,563
300	0,279	0,438	0,546	0,696	0,582	0,759	0,537	0,582

计算

$$\lambda = \frac{F_V \cdot L}{E \cdot A} \text{ [mm]}$$

- λ [mm] = 在预紧力 F_V 下的弹性伸长量
- F_V [N] = 预紧力
- E [N/mm²] = 弹性模量
- A [mm²] = 细杆的横截面积
- L [mm] = 细杆长度

那样:

$$0,7 \frac{F_V}{A} = 70\% R_{p0,2}$$

举例

- X8CrNiMoBNb16-16 = [S]
- $R_{p0,2}$ = 500 N/mm²
- 细杆长度 L = 220 mm

弹性伸长量

$$\lambda = 0,7 \cdot 500 \frac{220}{196000} = 0,394 \text{ mm}$$

见表:

S 类得到 L 值 = 220 mm

