

炼百年不锈 筑绿色未来

青山实业
TSINGSHA

贝氏体塑料模具钢 产品手册

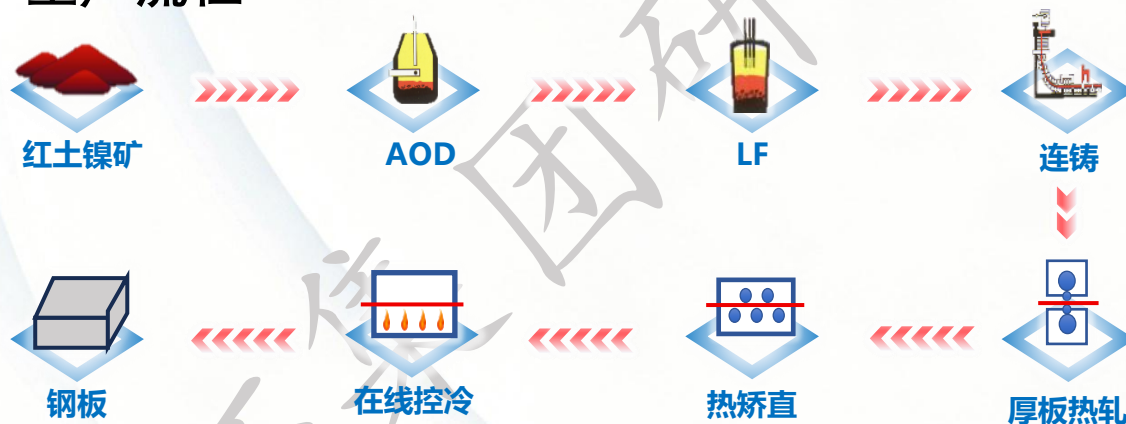


青拓集团有限公司
2026年版

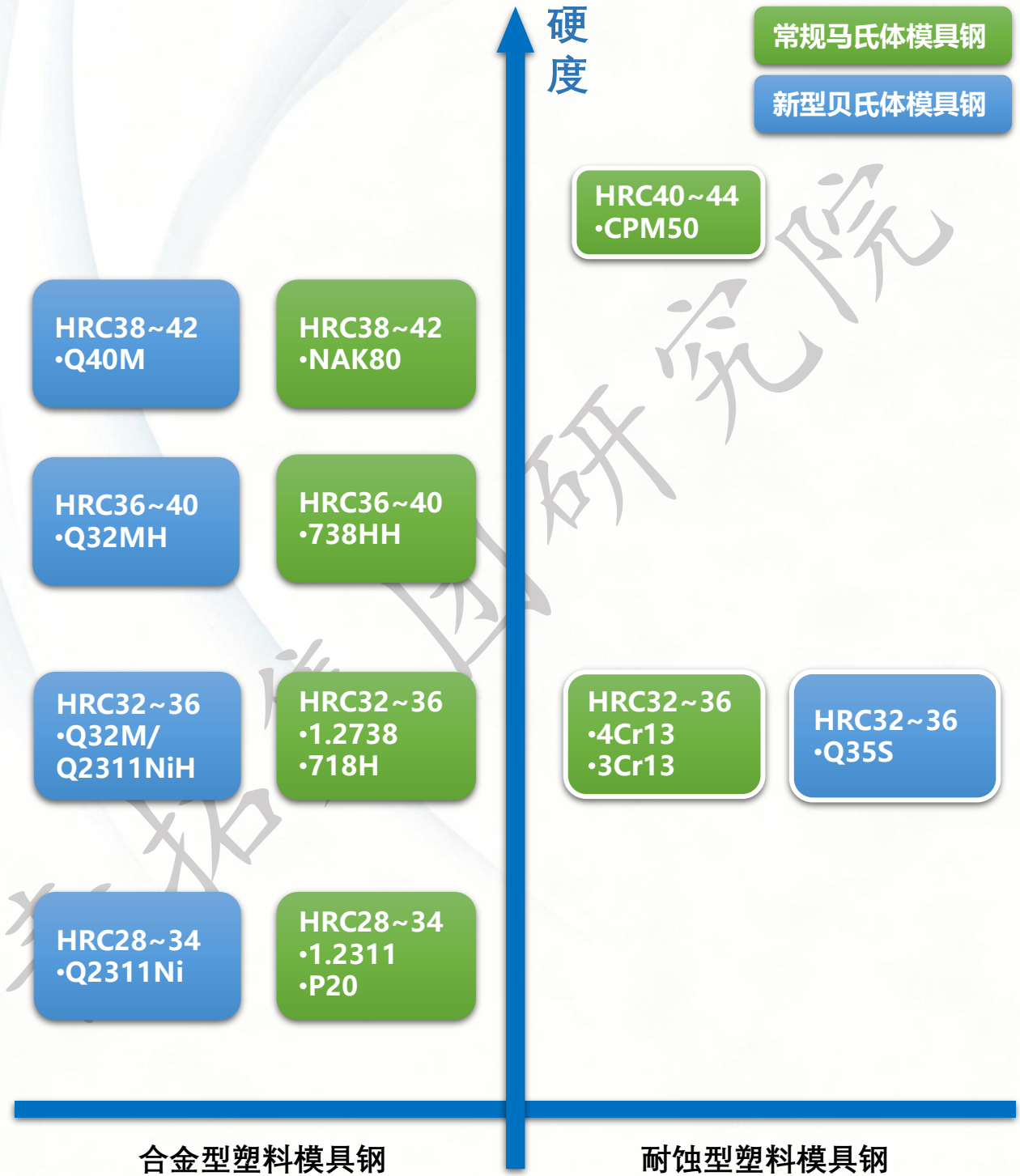
□ 开发背景

贝氏体塑料模具钢是青拓集团基于红土镍矿资源优势，通过低碳含镍铬、无钼的合金设计和工艺流程创新，全球首发了合金型贝氏体塑料模具钢和耐蚀型贝氏体塑料模具钢。相比常规塑料模具钢，贝氏体塑料模具钢系列产品具有更均匀的硬度分布，更优异的抛光性能、力学性能、耐蚀性能和更高的性价比。

□ 生产流程



塑料模具钢产品树



合金型贝氏体塑料模具钢 Q2311Ni

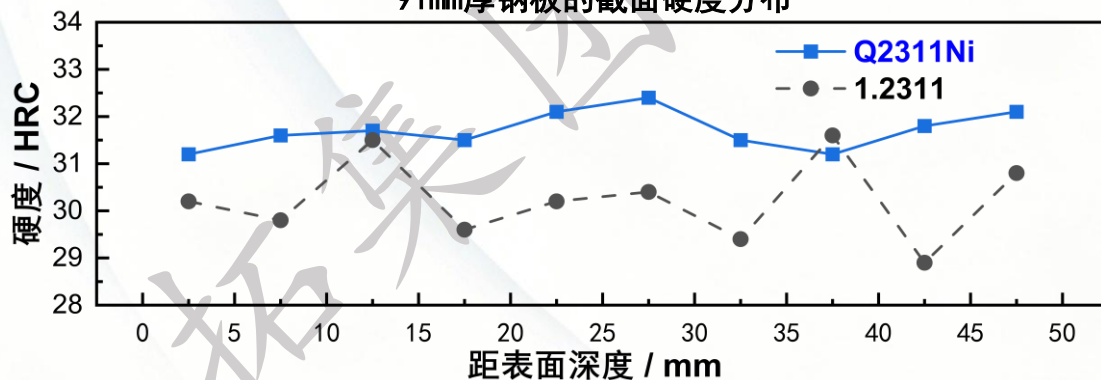
◆ 化学成分, wt%

牌号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	组织	硬度 /HRC
Q2311Ni	≤0.100	≤1.0	1.00 ~ 2.50	≤0.035	≤0.010	3.00 ~ 5.00	0.80 ~ 2.00	-	贝氏体	28~34
1.2311	0.406	0.38	1.38	0.017	0.0018	1.76	0.04	0.19	回火 马氏体	28~34

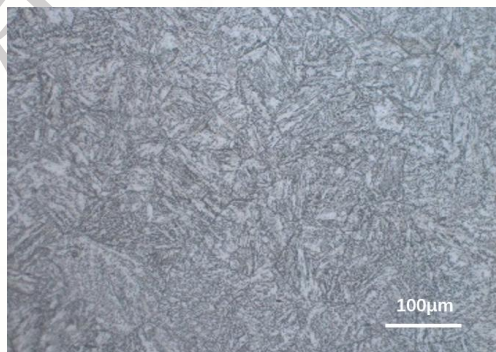
◆ 力学性能

牌号	抗拉强度 /MPa	屈服强度 /MPa	伸长率 /%	室温冲击吸收能 /J	典型硬度 /HRC	截面硬度极差 /HRC
Q2311Ni	1053	768	13.3	37.5	31.6	1.2
1.2311	999	785	9.2	11.3	30.2	2.2

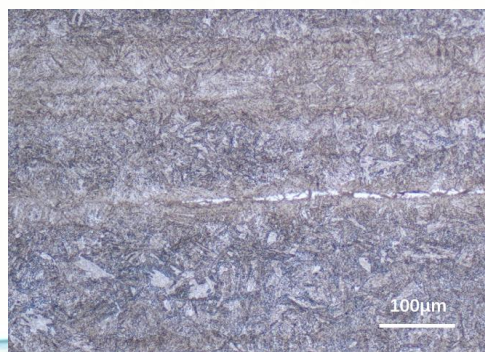
91mm厚钢板的截面硬度分布



◆ 显微组织



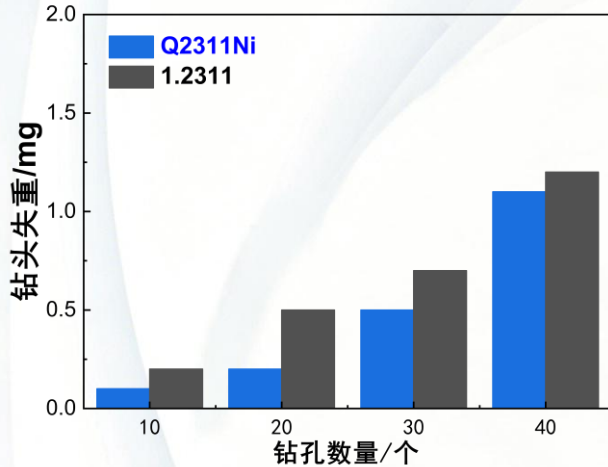
Q2311Ni 贝氏体



1.2311 回火马氏体(少量残余铁素体)

合金型贝氏体塑料模具钢 Q2311Ni

◆ 钻削性能



Q2311Ni 钻屑

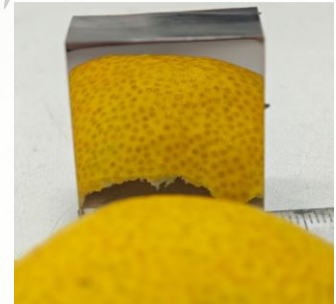


1.2311 钻屑

试验方法：转速320r/min，深度30mm，每钻10个孔，测量钻头失重。Q2311Ni的钻削性能与1.2311相当。

◆ 抛光性能（8000目）

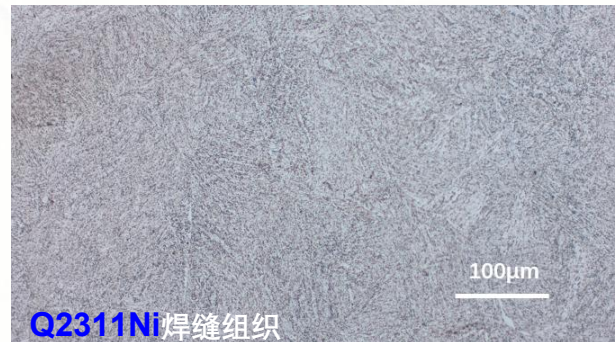
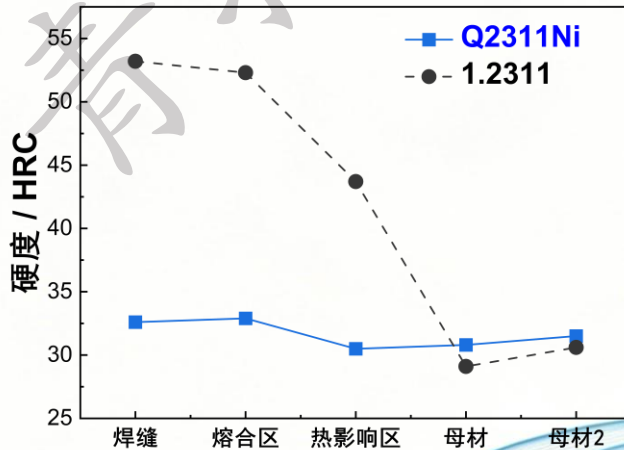
牌号	表面质量	抛光表面粗糙度 (Ra/μm)	抛光表面光泽度 (20°)
Q2311Ni	光洁	0.020	1157
1.2311	麻点	0.043	1147



Q2311Ni凭借均匀的硬度分布和贝氏体组织获得优异抛光性能，8000目抛光无麻点、砂眼，相比1.2311模具钢，抛光表面粗糙度降低50%以上。

◆ 焊补性能

焊缝及母材的硬度分布



Q2311Ni 焊缝组织

Q2311Ni焊补采用GMALG牌GM-400T焊丝，焊后硬度与母材基本一致。焊前无需预热，焊后无需热处理。

合金型贝氏体塑料模具 Q32M/Q2311NiH

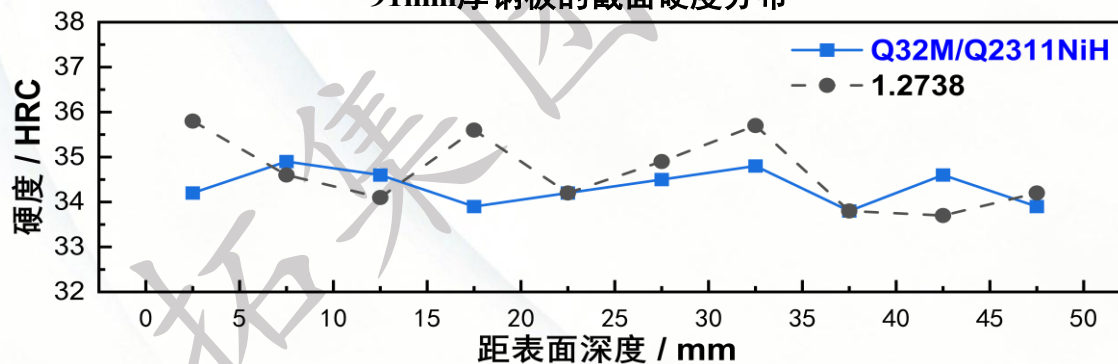
◆ 化学成分, wt%

牌号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	组织	硬度 /HRC
Q32M/ Q2311NiH	≤0.120	≤1.0	1.00 ~ 2.50	≤0.035	≤0.010	3.20 ~ 5.00	1.00 ~ 2.00	-	贝氏体	32~36
1.2738	0.427	0.32	1.51	0.016	0.0024	1.87	0.91	0.22	回火 马氏体	32~36

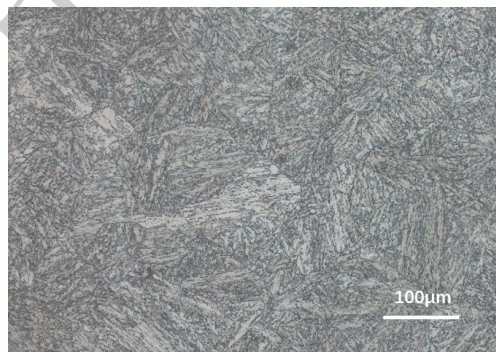
◆ 力学性能

牌号	抗拉强度 /MPa	屈服强度 /MPa	伸长率 /%	室温冲击吸收能 /J	典型硬度 /HRC	截面硬度极差 /HRC
Q32M/ Q2311NiH	1155	831	13.7	28.6	34.4	1.1
1.2738	1167	1036	11.6	9.8	34.8	2.1

91mm厚钢板的截面硬度分布



◆ 显微组织



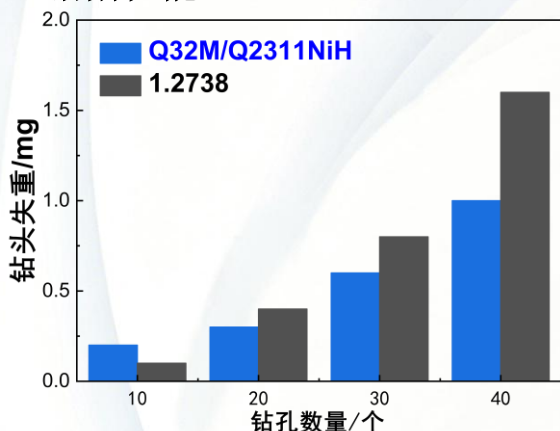
Q32M/Q2311NiH 贝氏体



1.2738 回火马氏体

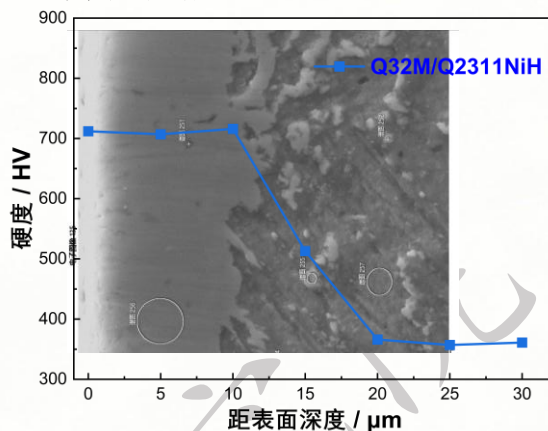
合金型贝氏体塑料模具 Q32M/Q2311NiH

◆ 钻削性能



试验方法：转速320r/min，深度30mm，每钻10个孔，测量钻头失重。**Q32M/Q2311NiH**的钻头总失重量低于1.2738。

◆ 氮化性能



氮化工艺：540°C，6h，氨气氛。氮化层厚度10 μm，硬度700HV以上。

◆ 抛光性能（10000目）

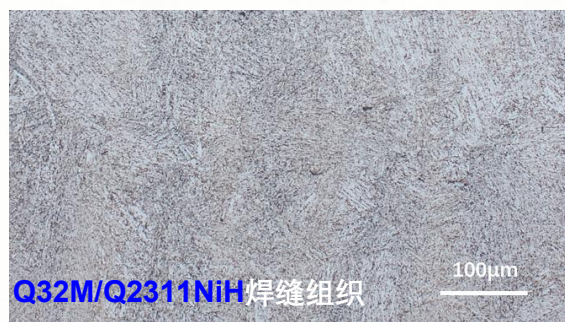
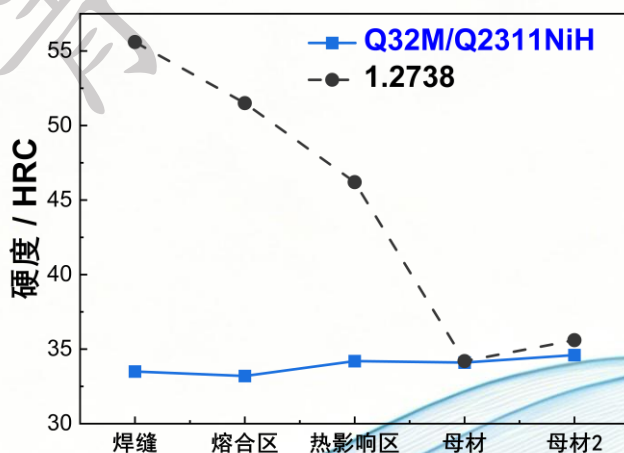
牌号	表面质量	抛光表面粗糙度 (Ra/μm)	抛光表面光泽度 (20°)
Q32M/Q2311NiH	光洁	0.016	1158
1.2738	光洁	0.026	1149



Q32M/Q2311NiH凭借均匀的硬度分布和贝氏体组织获得优异抛光性能，10000目抛光无麻点、砂眼，相比1.2738模具钢，抛光表面粗糙度降低30%以上。

◆ 焊补性能

焊缝及母材的硬度分布



Q32M/Q2311NiH焊补需采用GMALG牌GM-400T焊丝，焊后硬度与母材基本一致。焊前无需预热，焊后无需热处理。

耐蚀型贝氏体塑料模具 Q35S

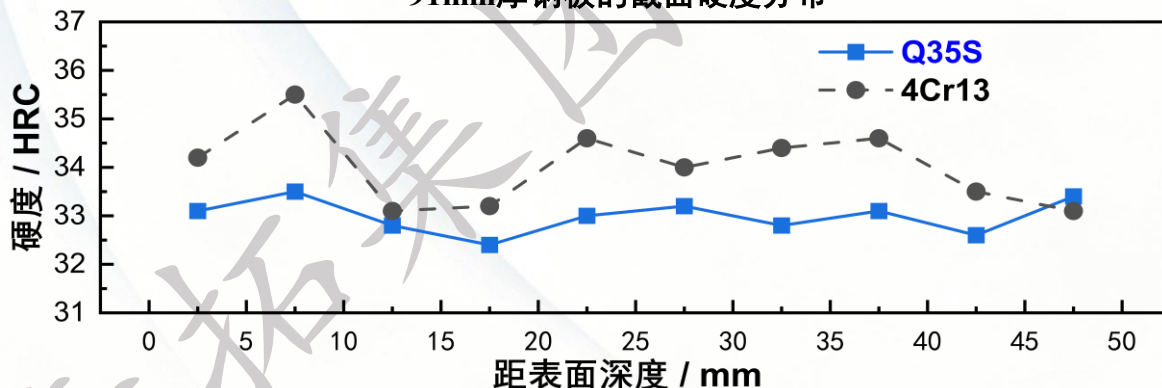
◆ 化学成分, wt%

牌号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	组织	硬度 /HRC
Q35S	≤0.080	≤1.00	0.50 ~ 1.50	≤0.035	≤0.010	10.50 ~ 12.00	0.80 ~ 2.00	贝氏体	32~36
4Cr13	0.408	0.42	0.43	0.017	0.0018	13.4	0.12	回火 马氏体	32~36

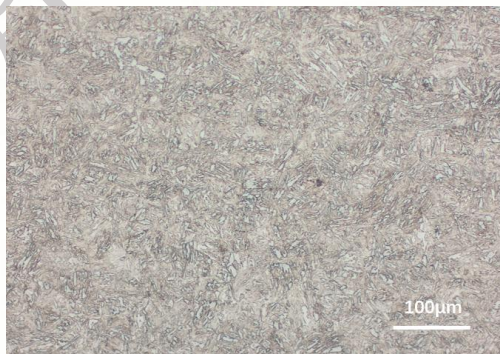
◆ 力学性能

牌号	抗拉强度 /MPa	屈服强度 /MPa	伸长率 /%	室温冲击吸收能 /J	典型硬度 /HRC	截面硬度极差 /HRC
Q35S	1113	834	10.5	31.5	32.9	1.1
4Cr13	1090	808	9.2	5.2	34.7	2.4

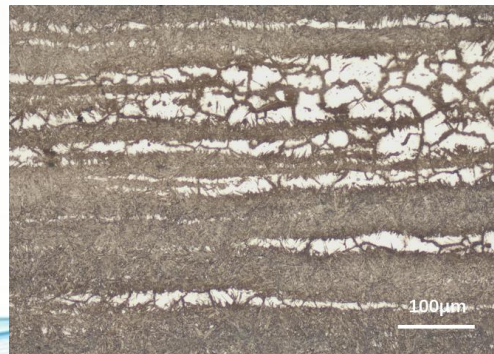
91mm厚钢板的截面硬度分布



◆ 显微组织



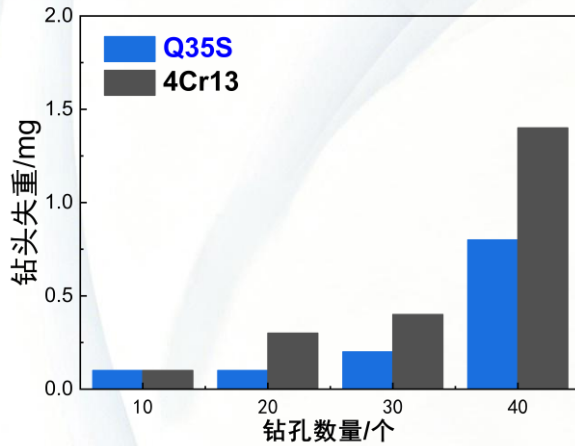
Q35S 全贝氏体



4Cr13 回火马氏体(残余铁素体)

耐蚀型贝氏体塑料模具 Q35S

◆ 钻削性能



Q35S 钻削表面



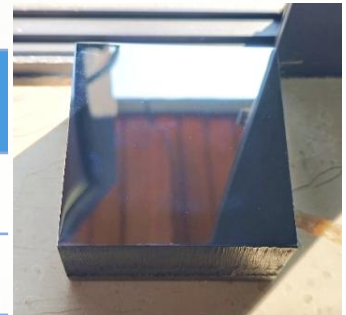
4Cr13 钻削表面

试验方法：转速320r/min，深度30mm，每钻10个孔，测量钻头失重。

Q35S的钻头总失重量低于4Cr13，且钻孔表面更光洁。

◆ 抛光性能（8000目）

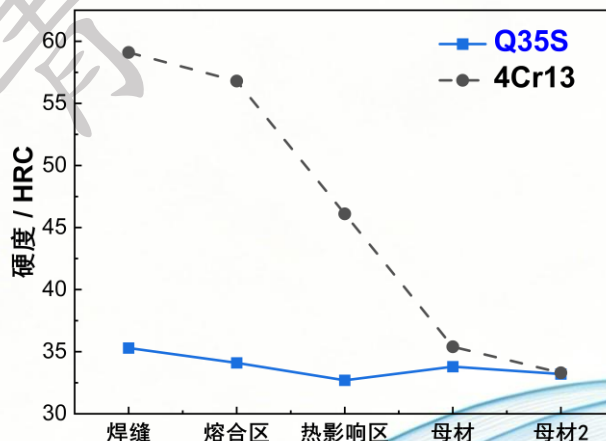
牌号	表面质量	抛光表面粗糙度 (Ra/μm)	抛光表面光泽度 (20°)
Q35S	光洁	0.018	1152
4Cr13	麻点	0.039	1137



Q35S凭借均匀的硬度分布和贝氏体组织获得优异抛光性能，8000目以上抛光无麻点、砂眼，相比4Cr13模具钢，抛光面粗糙度降低50%以上。

◆ 焊补性能

焊缝及母材的硬度分布



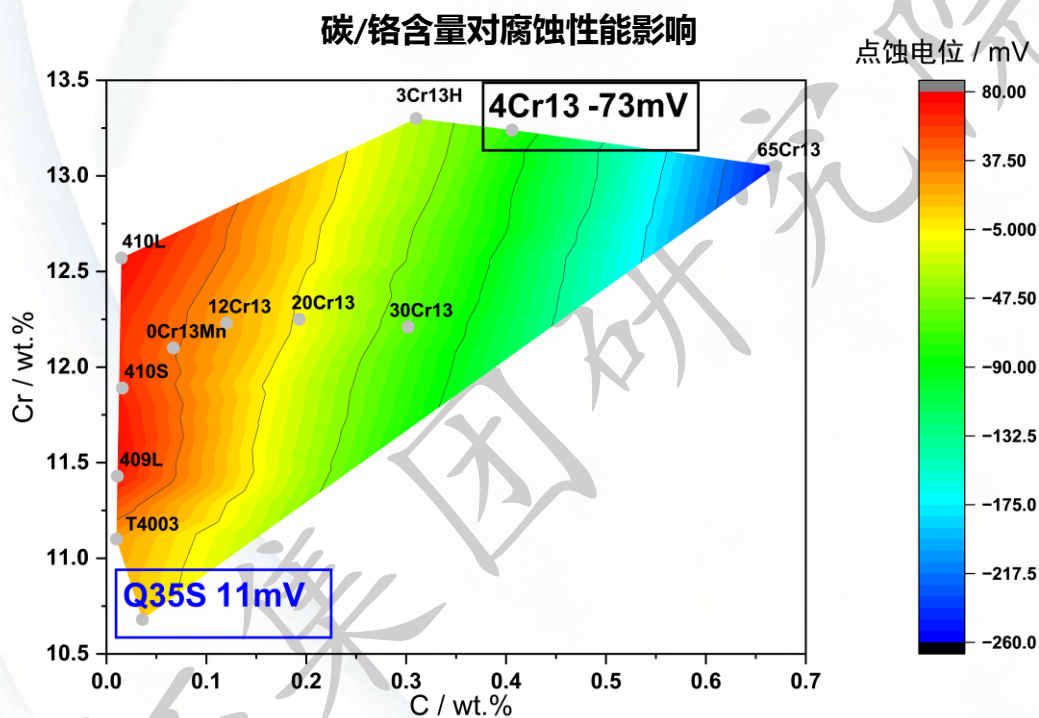
Q35S 焊缝组织

Q35S自熔焊后硬度与母材基本一致，焊前无需预热，焊后无需热处理。

耐腐蚀型贝氏体塑料模具 Q35S

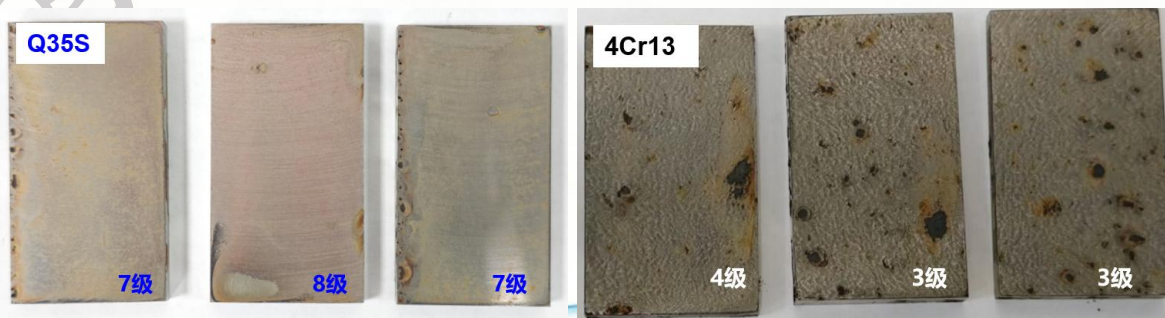
◆ 耐蚀性能

牌号	点蚀电位mV	点蚀速率g/(m ² *h)	盐雾失重g/(m ² *h)
Q35S	11	76.6	0.05
4Cr13	-73	88.7	0.20



碳易与铬元素形成碳化物，降低耐点蚀性能。Q35S模具钢采用低碳设计，减少了碳化物的析出，提升了耐点蚀性能。

3.5%NaCl中性盐雾96小时腐蚀形貌



产品应用



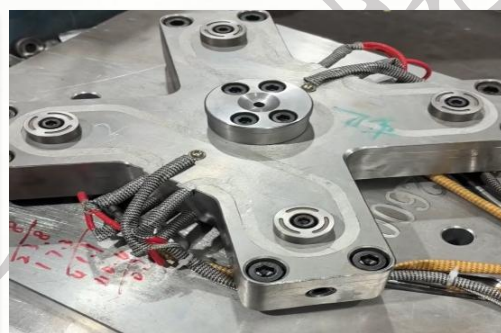
Q32M 模具型腔



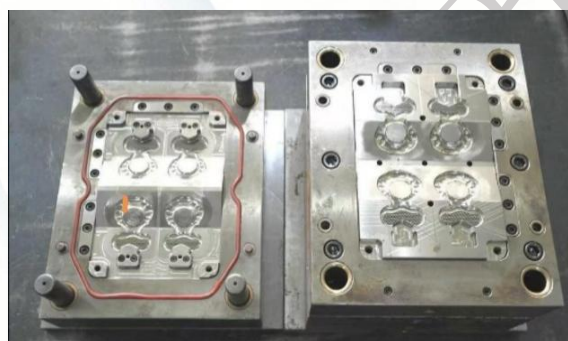
Q32M 新能源设备



Q2311Ni 模具型腔



Q35S 热流道



Q32M 模具型腔



Q2311Ni 模具配板

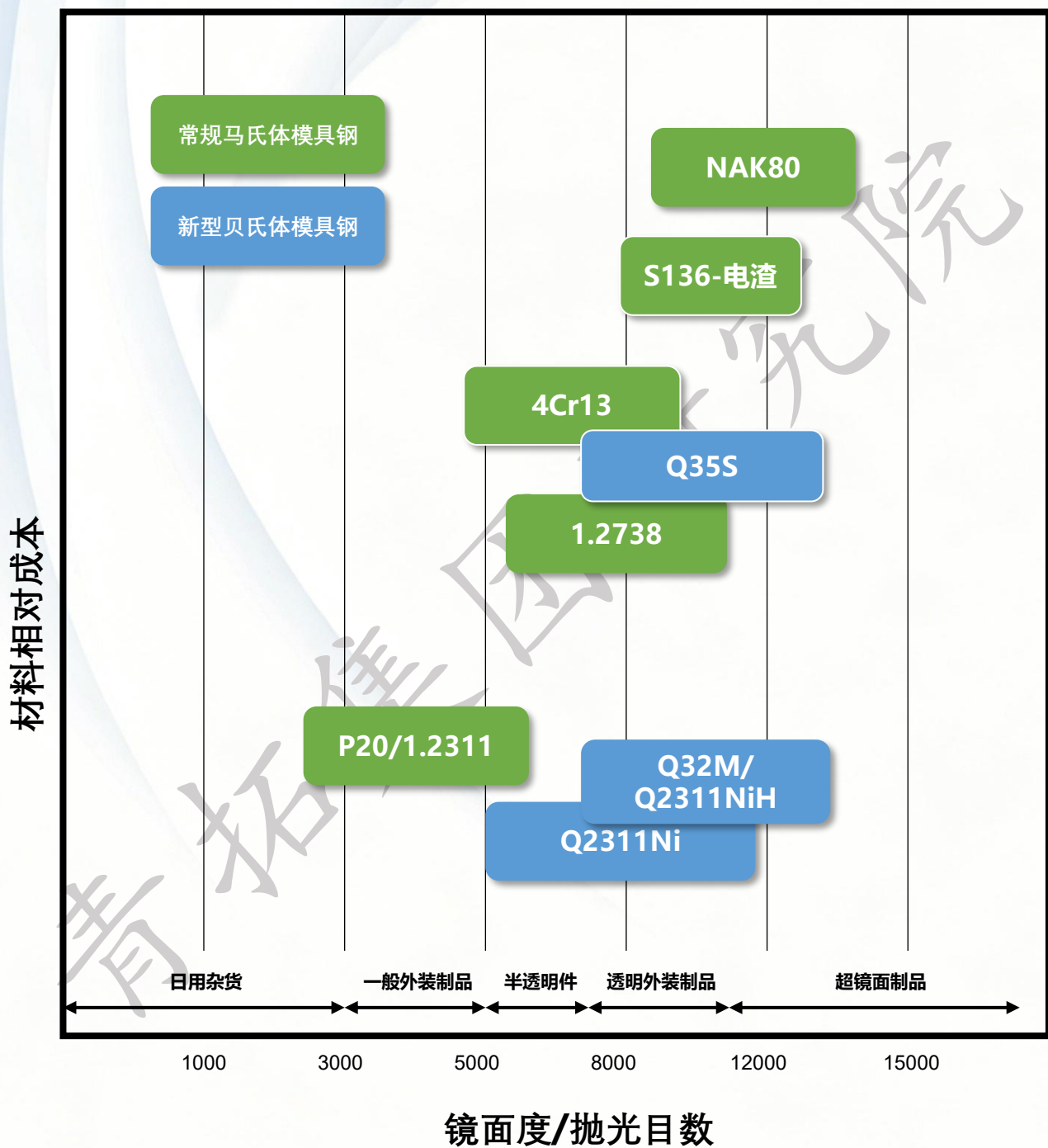


Q32M 模具生产收纳盒



Q32M 晒纹效果

成本-抛光性选材表



模具钢性能对照



研究成果

授权两项发明专利：

ZL2025 1 1409065.6

《一种基于红土镍矿的**贝氏体**塑料模具钢及其制造方法》

ZL2026 1 0354210.3

《一种基于红土镍矿的**贝氏体不锈钢**及其制造方法》



附录 物理性能

◆ 线膨胀系数 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

牌号	25~100℃	25~200℃	25~300℃	25~400℃
Q2311Ni	11.4	12.3	13.1	13.6
1.2311	11.5	12.4	13.0	13.5
Q32M/Q2311NiH	11.5	12.4	13.0	13.5
1.2738	11.5	12.5	12.9	13.5
Q35S	11.5	12.4	13.0	13.5
4Cr13	11.5	12.5	12.9	13.5

◆ 导热系数W/(m·K)

牌号	25℃	100℃	200℃	300℃	400℃
Q2311Ni	30.27	31.01	32.27	33.60	32.93
1.2311	40.02	40.16	39.85	38.93	37.30
Q32M/Q2311NiH	29.91	30.89	32.41	33.23	33.08
1.2738	36.89	35.79	35.26	34.27	33.45
Q35S	23.75	24.64	26.07	26.75	27.61
4Cr13	37.67	38.22	38.77	37.96	37.53

◆ 密度g/cm³

牌号	Q2311Ni	1.2311	Q32M/ Q2311NiH	1.2738	Q35S	4Cr13
密度	7.82	7.85	7.82	7.85	7.76	7.85

