

CHANGYONG

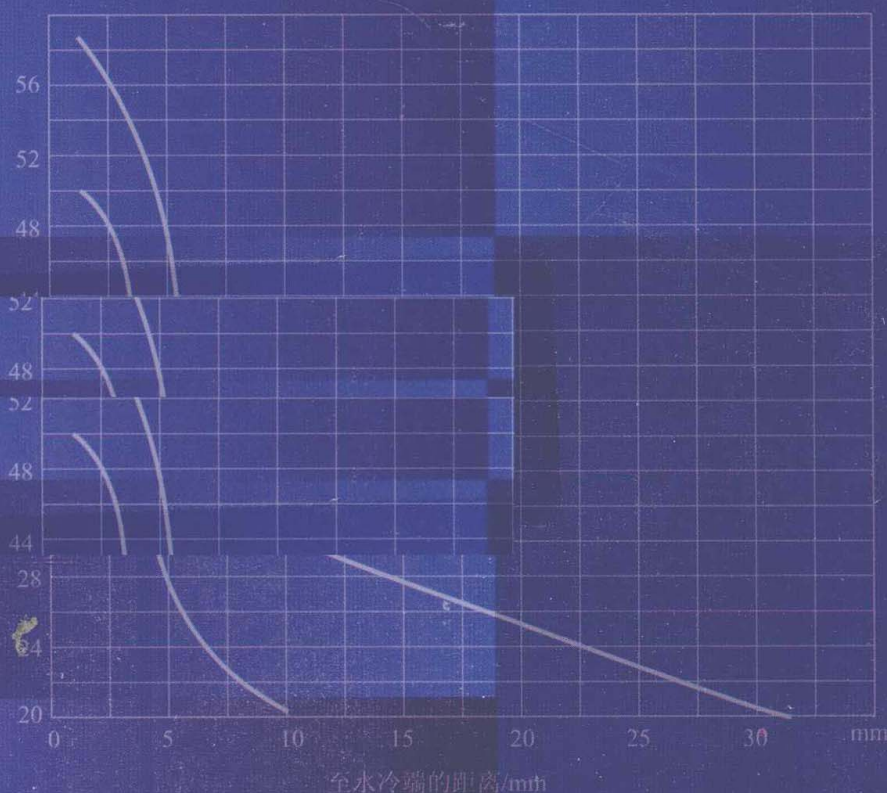
GANG

CUITOUXING

TUCE

常用钢淬透性图册

刘学勤 编著



化学工业出版社

常用钢淬透性图册

刘学勤 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

常用钢淬透性图册/刘学勤编著. —北京: 化学工业出版社,
2011.1
ISBN 978-7-122-09712-5

I. 常… II. 刘… III. 钢-淬火-图集 IV. TG161.3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 203165 号

责任编辑: 刘丽宏
责任校对: 陈 静

文字编辑: 云 雷
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 26 $\frac{3}{4}$ 字数 668 千字 2011 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 78.00 元

版权所有 违者必究



在机械工程材料中，金属材料占 90% 以上。而在金属材料中，钢铁材料又占 90% 以上。没有一种能够直接满足各种不同服役性能要求的材料，这对近代文明的建立和发展是不相适应的。为使钢铁材料能具有工程所需要的各种性能，因此，通过热处理技术使其达到所需性能。热处理，可以调整钢铁材料的组织、结构，使之达到强度、塑性、韧性的合理配合，获得最佳的服役性能。淬火和回火是热处理的主要方法之一，它可以在很大范围内调整钢铁材料的性能，使钢铁材料满足不同工况条件，安全可靠运行，抵抗失效。所以淬火、回火是应用最广泛的钢铁热处理工艺。淬火的目的是使钢铁材料产生马氏体转变，赋予材料最高强度和硬度；回火是淬火的后续工艺，可调整材料的强、塑、韧配合和其他相关的性能。人们对淬火、回火作用的认识和运用可追溯到远古文明。我国早在春秋、汉代时期对淬火的作用和原理就已有相当科学的认识，诸如“水与火合为（淬）”（《史记·天宫书》）、“巧冶铸干将之璞，清水淬其锋”（《汉书·王褒传》）；到南北朝则已了解淬火冷却速度与钢的淬火效果的关系，应用多种淬火冷却介质，故有“浴以五牲之溺，淬以五牲之脂”的记载。这意味着那时已有了“淬透性”的理念。

自 20 世纪 30 年代以来，人们对钢的淬透性做了大量研究，在钢的淬透性的影响因素，变化规律，测定方法，应用方法等方面都有大量研究成果，为现代的淬火技术建立了日臻完善的理论基础。人们深刻认识到淬透性是钢的重要特性，是选用钢材料时的重要考虑因素，是新钢种设计时的重要指标，是制订热处理工艺的依据。近 30 年来，人们在定量地预测钢的淬透性做了许多努力，提出了一些计算公式和模型，例如，从钢的成分计算端淬曲线或钢的理想临界直径，从端淬曲线计算钢棒的临界淬透直径或淬透深度，与之相呼应的还有圆棒实际冷却速度计算等。计算机的发展与应用为淬透性预测提供了强有力的手段。这些成果无疑为精确获取钢的淬透性数据开辟了新途径。但是所有计算模型，都有严格的条件限制和适用范围，而用许多必要的计算参数未有系统数据，况且常常是计算简易则与实际误差大，数据较精确者，计算又相当复杂。诸如此类问题使现场工作的专业人员都难以应用这类成果。

淬透性选材和确定零件合理的淬透性要求是个系统工程，要综合考虑零件的服役条件，抵抗失效方式的主要性能指标，零件形状尺寸、制造工艺，淬火介质的冷却特性以及工程经济性等因素，才能使“淬透性”在机件的安全可靠、长寿运行和低经济成本的目标中发挥作用。

机械设计和热处理工作者在解决钢种-工件-淬透性-淬火介质体系时，往往陷入困境。如某种钢制件在某种介质中淬火，其淬透层深度、硬度是否满足设计要求或反之，要达到某一淬硬层深度、硬度的零件、该选用什么钢种等问题，总难善断。想通过计算予以判定，手头又难以获得足够的原始数据。而让人深感遗憾的是，目前尚难找到一本简便实用的淬透性手册。国内已出版的淬透手册又屈指可数，且多为列示一些钢的端淬曲线或截面硬度曲线，专业人员使用时，仍觉茫然。

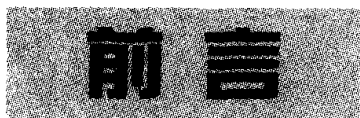
本书作者积 30 多年热处理实践经验，通过长期收集、整理钢的淬透性数据，把 280 种

常用钢种的淬透性从端淬曲线转化为淬火反应曲线和临界直径，这就大大方便了应用。每种钢只要知道零件尺寸，就可从淬火反应曲线上获得不同介质淬火时的淬透性数据或直接查到钢的临界直径，这无疑大大节省了专业人员的时间，方便工作、提高了工作效率。

该手册的出版，满足了广大机械设计和热处理工作者的需求，值得称贺与欢迎。

作者不惜耗费大量时间和精力编写本手册，这需要一种敬业和奉献精神。本手册体现了作者创造性的劳动成果。它在机械工程和材料工程中发挥的作用，将是对作者拳拳之心的最好报答。

黎永钧



众所周知，生产中钢件依靠热处理手段发挥性能潜力。

钢的淬透性是钢材极其重要的热处理工艺性能，也是选择材料、制订热处理工艺规程的重要依据。

淬透性表示钢材接受淬火能力的大小，一般用淬透层深度来表示。但理论和实践证明：淬透层深度除受钢材本身淬透性（化学成分、加热温度、晶粒度等）的内在因素影响外，还受淬火介质的冷却强度和钢件尺寸大小等外在因素的影响。因此，对各种零件要求达到一定的淬透层深度时，不仅要考虑钢材自身接受淬火的能力（淬透性），同时还要考虑零件的尺寸大小以及选用冷却介质的冷却强度等。所以说，这是一个比较复杂的问题，也是热处理工作者十分关注的问题。

传统方法有三种。其一，是采用端淬法测定出钢的“端淬曲线”，也称淬透性曲线。端淬曲线能提供各种钢材淬透性的相对比较，不能直接提供出在各种生产条件下能获得的实际淬透层深度，但此法制作较简单且应用广泛。其二，是采用 U 形曲线图。U 形曲线虽然能直接观察获得淬透层深度的数据，但通过实验制作一种钢在各种条件下的 U 形曲线族是十分麻烦的。其三，用钢的临界直径反映钢的淬透性（相对比较）。上述三种方法均有各自的优缺点。

本书系统地提供了 3 种常用钢的淬火反应曲线，对钢材淬透性和淬透层深度的表示方法，比上述方法前进了一步。

本书通过各种钢的端淬曲线（淬透性曲线）以及提供的各种圆棒直径上各点至水冷端距离与冷却强度的关系曲线，建立起钢材表面、 $R/2$ 、心部的硬度与淬火介质之间的关系曲线，即“淬火反应曲线”。它可以比较方便、直观地反映出不同直径的圆柱体在不同冷却介质中淬火后各部位的硬度分布情况（淬透层的透入情况）。这对制订各种钢件淬火热处理工艺以及机械设计人员对零件的选材用材，具有直接的指导意义。

本图册承蒙西安交通大学刘静华教授精心指导，在此表示衷心感谢！

编著者

目 录

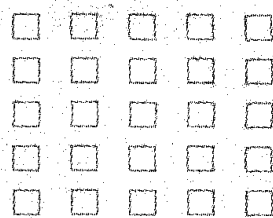
第一章 淬火及淬透性基本术语	1
一、钢的淬火工艺	1
1. 淬火	1
2. 钢的淬火工艺	1
3. 淬火冷却介质	1
二、钢的淬透性	1
1. 淬透性	1
2. 临界直径	1
3. 端淬试验	2
4. 淬透性曲线	2
5. 淬透性带	2
6. U形曲线	2
7. H钢	2
8. 质量效应(尺寸效应)	2
9. 淬火反应曲线	2
10. 冷却强度	2
第二章 本书编制和使用说明	4
一、制作淬火反应曲线的依据和有关数据的选择原则	4
二、一组淬火反应曲线的总数	4
三、淬火反应曲线的求法	4
四、淬火反应曲线的使用方法	9
五、临界直径的计算方法	10
第三章 常用钢的临界直径	13
第四章 常用钢的淬透性及淬火反应曲线	17
一、优质碳素钢	17
1. 20钢	17
2. 25钢	20
3. 30钢	22
4. 35钢	24
5. 40钢	26
6. 45钢	28
7. 50钢	31
8. 55钢	33
9. 60钢	34
10. 40Mn钢	36
11. 45Mn钢	38
12. 50Mn钢	40
13. 55Mn钢	41
14. 65Mn钢	43
二、合金结构钢	45
15. 20Mn2钢	45
16. 30Mn2钢	46
17. 35Mn2钢	49
18. 40Mn2钢	50
19. 45Mn2钢	53
20. 15Cr钢	55
21. 20Cr(20CrH)钢	57
22. 30Cr钢	60
23. 35Cr钢	62
24. 40Cr(40CrH)钢	64
25. 45CrH钢	70
26. 50Cr钢	71
27. 55Cr钢	73
28. 60Cr钢	75
29. 20Cr2钢	76
30. 33CrSi钢	77
31. 35CrSi钢	78
32. 38CrSi钢	80
33. 20Mo钢	81
34. 15CrMo钢	83

35. 20CrMo 钢	84	78. 42SiMn (低 Si) 钢	153
36. 30CrMo 钢	87	79. 55Si2Mn 钢	155
37. 35CrMo 钢	89	80. 60Si2Mn 钢	156
38. 42CrMo 钢	91	81. 20SiMn2MoVA 钢	158
39. 45CrMo 钢	93	82. 27SiMn2MoVA 钢	159
40. 20CrNi 钢	94	83. 30SiMn2MoVA 钢	160
41. 30CrNi 钢	96	84. 35SiMn2MoVA 钢	161
42. 35CrNi 钢	97	85. 12SiMn2WVA 钢	162
43. 50CrNi 钢	99	86. 37SiMn2MoWVA 钢	162
44. 18CrMn 钢	100	87. 15SiMn3MoWVA 钢	163
45. 20CrMn 钢	101	88. 6SiMnV 钢	163
46. 30CrMn 钢	103	89. 6Si2MnMo 钢	165
47. 35CrMn 钢	105	90. 6Si2MnMoV 钢	165
48. 40CrMn 钢	106	91. 15MnV 钢	166
49. 45CrMn 钢	109	92. 20MnV 钢	167
50. 50CrMn 钢	110	93. 25Mn2V(30Mn2V) 钢	168
51. 55CrMn 钢	112	94. 42Mn2V 钢	170
52. 55CrMnA (SAE5155H) 钢	114	95. 55SiMnMoV 钢	172
53. 60CrMn 钢	116	96. 55SiMnMoVNb 钢	172
54. 20Cr2Mn2 钢	118	97. 25Cr2MoV 钢	173
55. 60CrMnMoA 钢	119	98. 30Cr2MoV 钢	174
56. 20CrMnTi (20CrMnTiH) 钢	120	99. 40Cr2MoV 钢	175
57. 30CrMnTi 钢	122	100. 27MnMo 钢	176
58. 30Mn2MoWA 钢	123	101. 32MnMo 钢	178
59. 25CrMnSi (A) 钢	124	102. 37MnMo 钢	180
60. 30CrMnSiA 钢	124	103. 42MnMo 钢	182
61. 20CrNi1Mo 钢	125	104. 45MnMo 钢	184
62. 15Ni2Mo 钢	127	105. 52MnMo 钢	186
63. 20NiMo 钢	129	106. 65MnMo 钢	188
64. 15NiMo 钢	131	107. 67MnMo 钢	189
65. 20Ni3Mo 钢	133	108. 18CrMnNiMo 钢	191
66. 20Ni4Mo (SAE 4820H) 钢	134	109. 20CrMnNiMo 钢	192
67. 20CrV 钢	136	110. 25CrMnNiMo 钢	194
68. 40CrV 钢	138	111. 30CrMnNiMo 钢	196
69. 45CrV 钢	139	112. 35CrMnNiMo 钢	198
70. 50CrVA 钢	141	113. 40CrMnNiMo 钢	199
71. 4CrMnV 钢	143	114. 45CrMnNiMo 钢	201
72. 5CrMo 钢	144	115. 50CrMnNiMo 钢	202
73. 5CrW 钢	145	116. 55CrMnNiMo 钢	204
74. 27SiMn 钢	147	117. 60CrMnNiMo 钢	205
75. 20Si2Mn 钢	148	118. 20CrMnSiMo 钢	206
76. 35SiMn 钢	150	119. 18Cr2MnSiMo 钢	207
77. 42SiMn 钢	152	120. 20Cr2MnSiMo 钢	207

121. 20Cr2Mn2SiMo 钢	208	164. 20Cr2Ni4 钢	272
122. 20CrMnSiMoCu1 钢	208	165. 18Cr2Ni4W 钢	273
123. 20CrMnSiMoCu 钢	209	166. 40CrNiMoA 钢	274
124. 18Cr2MnSiMoV 钢	209	167. 45CrNiMoVA 钢	275
125. 5Si2MnV 钢	210	168. 30CrNi2MoVA 钢	275
126. 5SiMnMoV 钢	211	169. 38CrMoAl 钢	276
127. 18CrMnV 钢	213	170. 20SiMnVB 钢	277
128. 20CrMnV 钢	214	171. 55SiMnVB 钢	279
129. 45CrMnV 钢	216	172. 25MnTiB 钢	280
130. 50CrMnV 钢	218	173. 25MnTiBRe 钢	281
131. 15CrMnMo 钢	219	174. 25CrMnMoTiBA 钢	282
132. 20CrMnMo 钢	220	175. 40Mn2MoB 钢	283
133. 22CrMnMo 钢	223	176. 30Mn2MoTiB 钢	284
134. 35CrMnMo 钢	224	177. 30CrMnMoTiA 钢	285
135. 38CrMnMo 钢	226	178. 24MnMoVA 钢	286
136. 40CrMnMo 钢	227	179. 23SiMn2Mo 钢	287
137. 42CrMnMo 钢	229	180. 24SiMnMoVA 钢	287
138. 45CrMnMo 钢	230	181. 25SiMnMoVA 钢	288
139. 48CrMnMo 钢	231	182. 42Si2MnMoVA 钢	289
140. 20Cr2MnMo 钢	233	183. 12Cr2Mn2SiMoVA 钢	290
141. 18CrNiMo 钢	233	184. 20CrNiMo 钢	290
142. 20CrNiMo 钢	235	185. 15CrB 钢	293
143. 22CrNiMo 钢	236	186. 20CrB 钢	294
144. 25CrNiMo 钢	238	187. 30CrB 钢	295
145. 30CrNiMo 钢	240	188. 35CrB 钢	296
146. 45CrNiMo 钢	242	189. 40CrB 钢	298
147. 50CrNiMo 钢	243	190. 40B 钢	299
148. 55CrNiMo 钢	245	191. 45B 钢	301
149. 60CrNiMo 钢	246	192. 50BA 钢	303
150. 40CrNi1Mo 钢	248	193. 20CrMnB 钢	304
151. 50CrNi1Mo 钢	249	194. 30CrMnB 钢	305
152. 20CrNi2Mo 钢	250	195. 40CrMnB 钢	306
153. 35CrNi2Mo 钢	252	196. 45CrMnB 钢	307
154. 40CrNi2Mo 钢	253	197. 50CrMnB 钢	309
155. 12CrNi3Mo 钢	254	198. 60CrMnB(50B60H) 钢	311
156. 20MnNi2Mo 钢	255	199. 60Cr1MnB (51B60H) 钢	313
157. 40MnNi2Mo 钢	257	200. 60CrMnBA 钢	315
158. 40CrNi 钢	259	201. 20CrNiB 钢	317
159. 12CrNi2 钢	261	202. 30CrNiB 钢	318
160. 12CrNi3 钢	263	203. 40CrNiB 钢	318
161. 20CrNi3A (20CrNi3H) 钢	266	204. 40CrMnNiB 钢	319
162. 30CrNi3 钢	269	205. 18CrMnSiMoB 钢	319
163. 12Cr2Ni4 钢	270	206. 40CrMnMoVB 钢	320

207. 40MnB 钢	320	245. Cr2 钢	374
208. 45MnB 钢	323	246. W 钢	375
209. 20Mn2B 钢	326	247. Cr6WV 钢	376
210. 30Mn2B 钢	328	248. 9Mn2V 钢	376
211. 35Mn2B 钢	329	249. MnCrWV 钢	378
212. 45Mn2B 钢	331	250. CrWMn 钢	379
213. 20Mn2TiB 钢	332	251. 9CrWMn 钢	382
214. 15MnVB 钢	333	252. SiMn 钢	383
215. 20MnVB (20MnVBH) 钢	334	253. Cr2Mn2SiWMoV 钢	386
216. 22MnVBH 钢	338	254. 5CrNiMo 钢	386
217. 20MnTiBH 钢	339	255. 4Cr5MoVSi 钢	387
218. 40MnVB 钢	340	256. 4Cr5W2VSi 钢	388
219. 40MnWB 钢	342	257. 7Cr4W3Mo2VNb 钢	388
220. 20MnMoB (20MnMoBH) 钢	343	258. 5CrMnSiMoV 钢	389
221. 40MnMoB 钢	345	259. 5CrW2Si 钢	389
三、易切削钢	347	260. 4CrMnMo 钢	390
222. Y45CaS 钢	347	261. 50CrMnMo 钢	390
223. Y40CrCaS 钢	348	262. CrW 钢	392
四、轴承钢	349	263. CrW2MoV 钢	393
224. GCr9 钢	349	264. 5Cr2W2V 钢	395
225. GCr15 钢	351	265. 9Cr3SiMn 钢	396
226. GCr15SiMn 钢	354	266. 9CrMnWV 钢	396
227. GSiMnV (Re) 钢	355	267. 3Cr5SiW2Mo2 钢	397
228. GSiMnMoV (Re) 钢	357	268. 5SiMnMoV 钢	398
229. GMnMoV 钢	358	269. 5Si2MnMoV 钢	400
230. 20Cr2Ni4A 钢	359	270. 5Si2MnMo1V 钢	401
231. G8Cr15 钢	359	271. 9Cr4 钢	402
232. GSiMn (Re) 钢	360	272. CrMo 钢	403
233. 20Cr2Mn2SiMoA 钢	362	273. CrMo1 钢	405
234. GCrSiWV 钢	362	274. CrV 钢	407
五、碳素工具钢	363	275. 5CrV (L2) 钢	408
235~241. T7~T13 钢	363	276. 6CrV (SAE L2) 钢	410
六、合金工具钢	371	277. 6CrV 钢	412
242. 9CrSi 钢	371	278. 7CrV 钢	413
243. CrMn 钢	373	279. 8CrV 钢	415
244. CrO6 钢	374	280. 9CrV 钢	416

第一章



淬火及淬透性基本术语

一、钢的淬火工艺

1. 淬火

淬火是将金属工件加热到某一适当温度并保持一段时间，随即浸入淬冷介质中快速冷却的金属热处理工艺。淬火可以提高金属工件的硬度及耐磨性，因而广泛用于各种工、模、量具及要求表面耐磨的零件。

2. 钢的淬火工艺

钢的淬火是将钢加热到临界温度 A_{c3} （亚共析钢）或 A_{c1} （过共析钢）以上某一温度，保温一段时间，使之全部或部分奥氏体化，然后以大于临界冷却速度的冷速快冷到 M_s 以下（或 M_s 附近等温）进行马氏体（或贝氏体）转变的热处理工艺。

3. 淬火冷却介质

常用的淬火冷却介质有盐水、水、矿物油、空气等。

二、钢的淬透性

1. 淬透性 (hardenability)

在规定条件下，决定钢材淬硬深度和硬度分布的特性，即表示钢材接受淬火能力的大小。

2. 临界直径 (critical diameter)

钢材在某种介质中淬冷后，心部得到全部马氏体或 50% 的马氏体组织时的最大直径称为临界直径，以 D_c 表示。一般为了在机件设计中取值安全，应取下限值。

3. 端淬试验 (jominy test)

用标准尺寸的端淬试样 ($\phi 25 \times 100$) 经奥氏体化后, 在专用设备上对其一端面喷水冷却, 冷却后沿轴线方向的水平面上测出硬度——距水冷端距离的关系曲线的试验方法。这也是测定钢淬透性的主要方法之一。

4. 淬透性曲线 (hardenability curve)

用钢试样进行端淬试验测得的硬度——距水冷端距离的关系曲线, 也称端淬曲线。

5. 淬透性带 (hardenability curve)

同一牌号的钢因化学成分或晶粒度的波动引起的淬透性曲线的波动范围, 称为淬透性带, 亦称 H 带。

6. U 形曲线 (U-curve)

圆棒淬火截面硬度变化曲线, 因硬度变化通常呈 U 字形的分布, 所以称为 U 形曲线。

7. H 钢 (H steel)

规定了 H 带的钢称 H 钢。为了补偿淬透性的规定, H 钢比非 H 钢的化学成分范围略宽一些。只有 H 钢才易获得稳定的热处理效果。

8. 质量效应 (尺寸效应)

一般淬火钢的性能, 不仅因钢材化学成分, 而且因钢材的质量而不同。通常是钢材尺寸越大, 则热处理效果越小。这种热处理效果由质量大小而引起按比例变化的现象就是质量效应。就是说, 所谓质量效应大, 就意味着工件越大, 能淬透的深度就越小。

9. 淬火反应曲线

钢材淬火时, 根据其尺寸大小而引起的淬火反应, 也就是用图表示的一种质量效应, 称为淬火反应曲线。这种曲线取淬火硬度 (HRC) 为纵坐标, 取淬火介质的冷却速度 (冷却强度 H) 为横坐标, 采用一组淬火反应曲线以表示各种直径的截面 (表面, $R/2$ 中心) 硬度随冷却强度的变化。

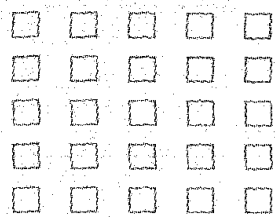
10. 冷却强度

定量地表示淬火冷却程度的数值。 H 越大则冷却越快。在理想淬火条件下 $H = \infty$, 单位用 in^{-1} (英寸⁻¹) 或 cm^{-1} (厘米⁻¹) 来表示^[11]。采用冷却强度的 H 值为无量纲值。本手册也采用无量纲 H 值, 见表 1-1。表 1-1 中取水在无搅拌情况下的冷却强度 H 为 1, 其他介质在不同搅拌情况下的冷却强度均为相对值。

表 1-1 本手册采用冷却强度 H ^[11]

H 值	0.2	0.35	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	5.0	∞
淬火介质	油	油	油	油	水	水	盐水	盐水	—
搅拌情况	无	中等	良好	强烈	无	强烈	无	强烈	理想淬火

第二章



本书编制和使用说明

一、制作淬火反应曲线的依据和有关数据的选择原则

本手册中提供的各种钢的淬火反应曲线的制作依据，主要是各种钢通过实验获得的淬透性曲线，该曲线取材来源的准确程度和条件，都直接影响到淬火反应曲线的精度。为此，本手册采用收集多种淬透性曲线，再选择有代表性的淬透性曲线制作淬火反应曲线。

在选择淬透性曲线时依据如下原则：

- ① 多炉号的淬透性曲线（H 带）；
- ② 不同淬火温度的淬透性曲线（没注明淬火温度的 H 带一般不录入本手册）；
- ③ H 钢的淬透性曲线。

二、一组淬火反应曲线的总数

一组淬火反应曲线的总数（最多数量）共 7 个：[12.7mm(1/2in)、19mm(3/4in)、25.4mm(1in)、38mm(3/2in)、51mm(2in)、76mm(3in)、102mm(4in)] 每种钢号淬火反应曲线的数目，参照临界直径表决定（最小直径应大于临界直径）。

三、淬火反应曲线的求法

如图 2-1 所示，是各种直径圆棒在冷却强度为 $0.2 \sim \infty$ 范围淬火时，其表面， $R/2$ 和中心处的冷却状况与其对应的端淬距离的关系，因而可供由端淬曲线求截面各部位硬度时使用。因此，凡是知道冷却强度 H 值与端淬曲线，就可得出各种圆棒淬火时其截面硬度的分布情况。

经简化了的具体制作过程：

① 首先将图 2-1 中包括的 7 张图转换成一一对应的用来制作淬火反应曲线的 7 张表，如表 2-1～表 2-7 所示。

② 依据选定的淬透性曲线，查得各端淬距离对应的硬度上、下限值。

③ 以冷却强度 H 为横坐标，淬火硬度（HRC）为纵坐标，即可制作出规定直径的淬火

反应曲线。

端淬距离同时用公制单位 (mm) 和英制 (1/16in) 表示, 这样遇到用英制单位表示端淬距离的淬透性曲线图时, 不需换算单位即可查出各表中所需数据。

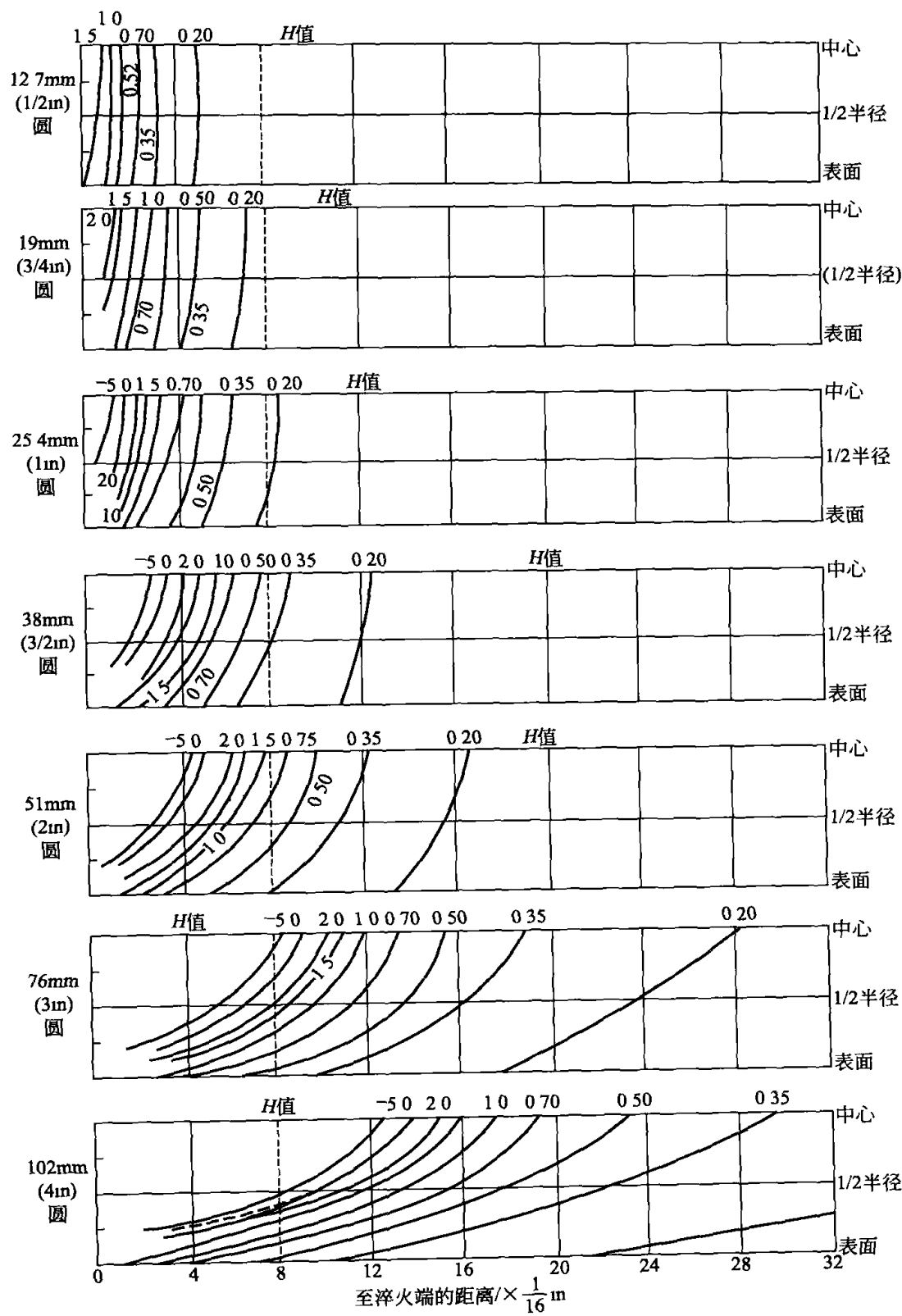


图 2-1 圆棒直径上各处-至水端距离-H 的关系

注: H 值对应关系见表 1-1。

例如，根据图 2-2 30CrMoA 钢淬透性曲线制作 $\phi 51$ 棒材的淬火反应曲线，将相应数据填入表 2-8 作图，即成图 2-2 中 30CrMoA 钢 [$\phi 51(2\text{in})$] 的淬火反应曲线（见图 2-3）。

表 2-1

φ12.7	H		0.2	0.35	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	5.0
	单 位									
表面	至淬火端距离	1/16in	4.5	2.9	2.0	1.25	0.75	0	—	—
		mm	7.2	4.6	3.2	2	1.2	0	—	—
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
中心	至淬火端距离	1/16in	5.0	3.1	2.5	1.75	1.25	1.0		
		mm	8.0	4.9	4.0	2.8	2.0	1.6		
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
R/2	至淬火端距离	1/16in	4.8	3.1	2.4	1.75	1.0	0.7		
		mm	7.6	4.9	3.8	2.8	1.6	1.1		
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								

表 2-2

φ19	H		0.2	0.35	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	5.0
	单 位									
表面	至淬火端距离	1/16in	6.25	4.0	2.9	1.5	1.0	—	—	—
		mm	9.9	6.4	4.6	2.4	1.6	—	—	—
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
中心	至淬火端距离	1/16in	6.75	4.75	3.5	2.75	2.25	1.25	1.2	
		mm	10.7	7.6	5.6	4.4	3.6	2.0	1.9	
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
R/2	至淬火端距离	1/16in	6.6	4.5	3.1	2.25	1.5	1.0	0.7	
		mm	10.5	7.2	4.9	3.6	2.4	1.6	1.1	
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								

表 2-3

φ25.4	H		0.2	0.35	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	5.0
	单 位									
表面	至淬火端距离	1/16in	7.5	5.0	3.5	2.0	1.5			
		mm	11.9	8.0	5.6	3.2	2.4			
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
中心	至淬火端距离	1/16in	8.25	6.25	5.0	4.25	3.2	2.5	2.1	1.5
		mm	13.0	9.9	8.0	6.8	5.1	4.0	3.3	2.4
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
R/2	至淬火端距离	1/16in	6.75	6.0	4.5	3.5	2.5	2.1	1.75	1.0
		mm	10.7	9.5	7.2	5.6	4.0	3.3	2.8	1.6
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								

表 2-4

φ38	H		0.2	0.35	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	5.0
	单 位									
表面	至淬火端距离	1/16in	11.0	6.25	4.6	3.0	2.0	1.0		
		mm	17.5	9.9	7.3	4.8	3.3	1.6		
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
中心	至淬火端距离	1/16in	12.5	9.0	7.5	6.25	5.5	4.5	4.0	3.25
		mm	19.9	14.3	11.9	9.9	8.7	7.2	6.4	5.2
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
R/2	至淬火端距离	1/16in	12.0	8.0	6.5	5.25	4.5	4.0	3.25	2.25
		mm	19.1	12.7	10.3	8.3	7.2	6.4	5.2	3.6
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								

表 2-5

φ51	H 单 位		0. 2	0. 35	0. 5	0. 7	1. 0	1. 5	2. 0	5. 0
表面	至淬火端距离	1/16in	13. 5	7. 9	5. 0	3. 0	2. 0	1. 25		
		mm	21. 5	12. 6	8. 0	4. 8	3. 2	2. 0		
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
中心	至淬火端距离	1/16in	16. 5	12. 3	10. 2	9. 0	7. 75	7. 0	6. 2	4. 8
		mm	26. 2	19. 6	16. 2	14. 3	12. 3	11. 1	9. 9	7. 6
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								
R/2	至淬火端距离	1/16in	15. 5	11. 0	8. 7	7. 0	6. 0	5. 25	4. 5	3. 2
		mm	26. 4	17. 5	13. 8	11. 1	9. 5	8. 3	7. 2	5. 1
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								

表 2-6

φ76	H		0.2	0.35	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	5.0
	单 位									
表面	至淬火端距离	1/16in	17.8	10	7.0	3.5	2.25			
		mm	28.3	15.9	11.1	5.6	3.6			
	淬火硬度(HRC)	上限								
		下限								