

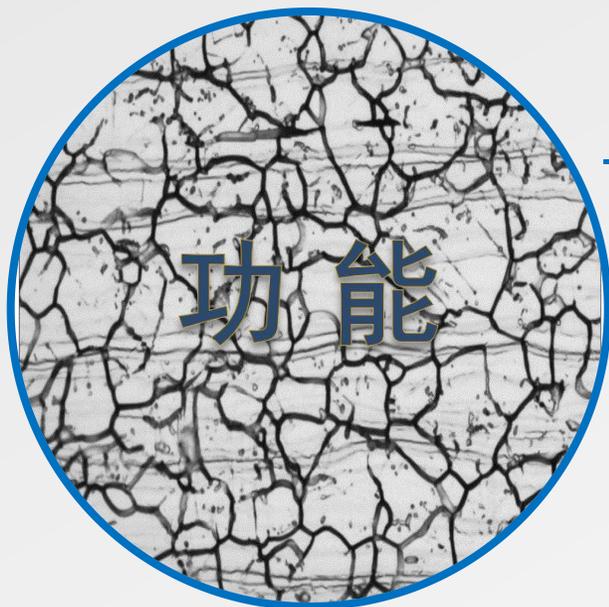


山东交通学院

冷却转变曲线的应用

主讲教师：孔秀华

轮机
工程材料

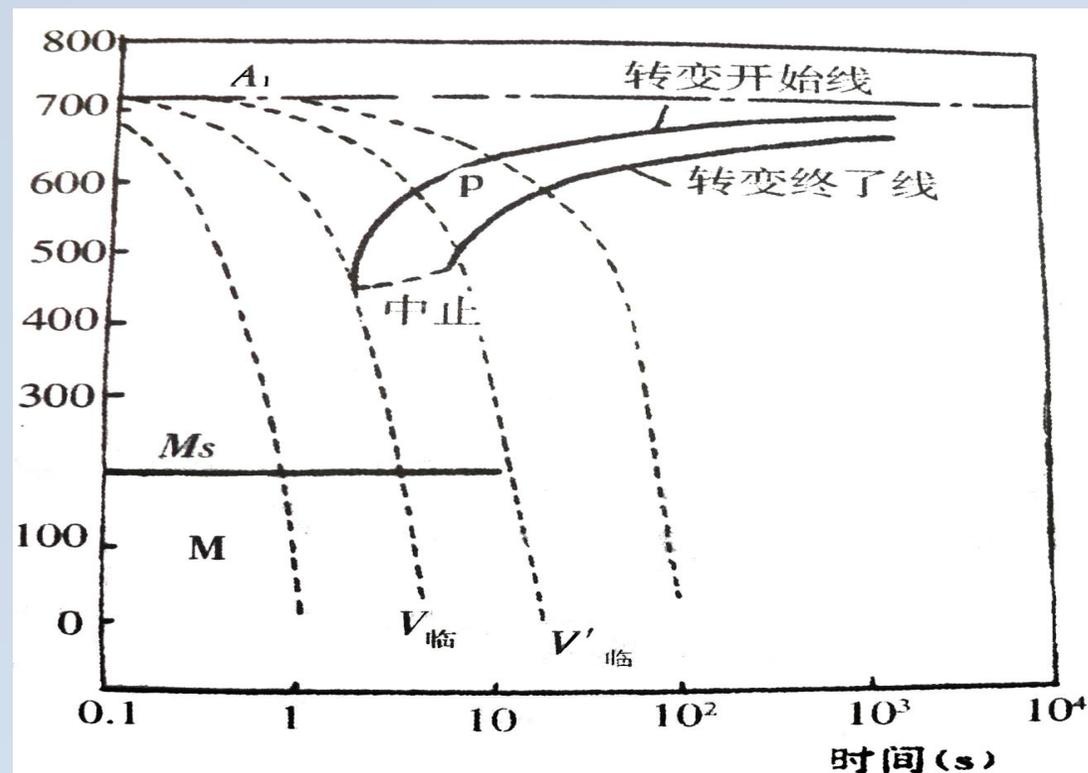


CCT图:

生产实际中，大多数热处理工艺都是在连续冷却过程完成的，过冷奥氏体连续冷却转变C曲线又称CCT图。

☑ 共析钢的CCT曲线

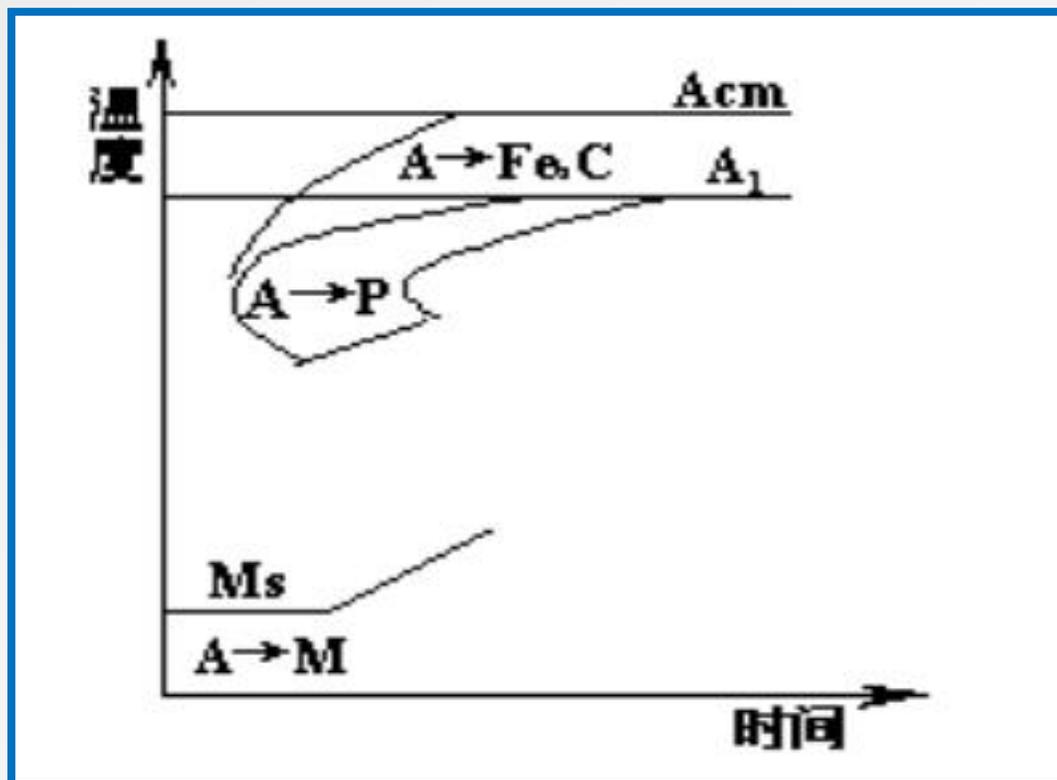
- 在共析钢的CCT曲线中，只有珠光体类转变区和马氏体类转变区，没有贝氏体转变区，在珠光体转变区之下多了一条珠光体转变中止线。
- 当连续冷却曲线碰到转变中止线时，珠光体转变中止；共析钢连续冷却时不会形成贝氏体。余下的奥氏体一直保持到 M_s 以下开始转变为马氏体。



共析钢连续冷却C曲线

过共析钢CCT曲线

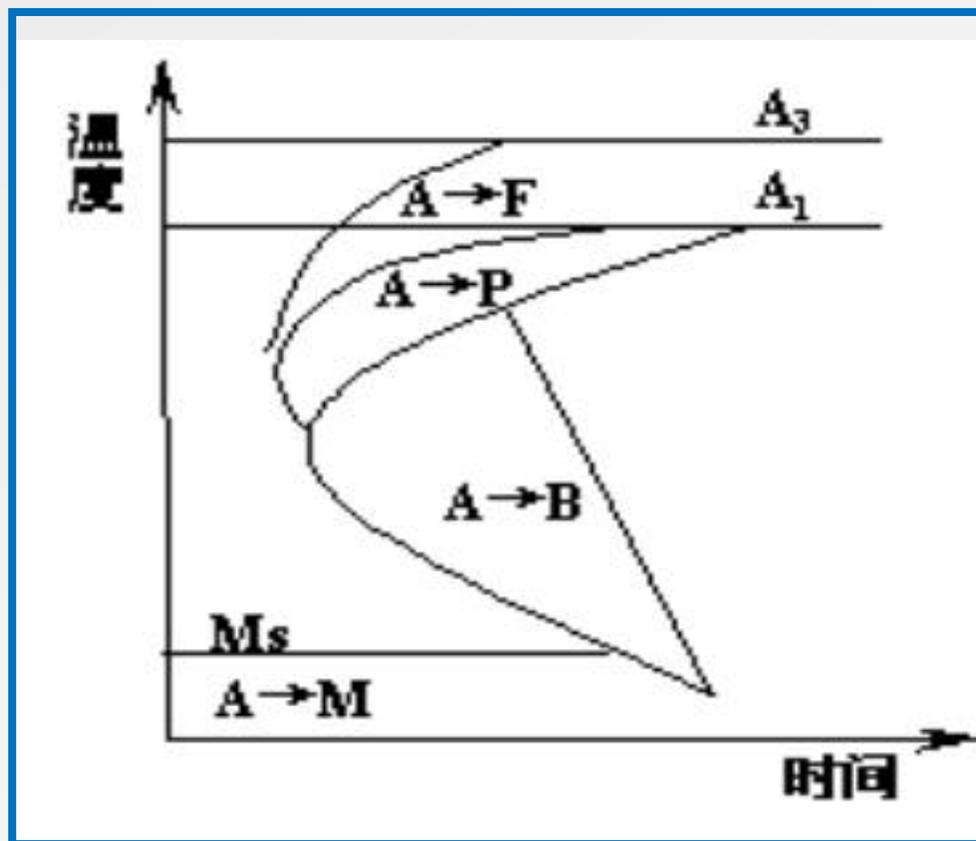
- 过共析钢CCT曲线比共析钢CCT曲线多了一条 $A \rightarrow Fe_3C$ 转变开始线。由于 Fe_3C 的析出，奥氏体中含碳量下降，因此 M_s 线右端升高。



过共析钢CCT曲线

☑ 亚共析钢CCT曲线

- 亚共析钢CCT曲线 比共析钢CCT曲线多了一条A→F开始线, F析出使奥氏体中含碳量升高, 因而Ms 线右端下降。

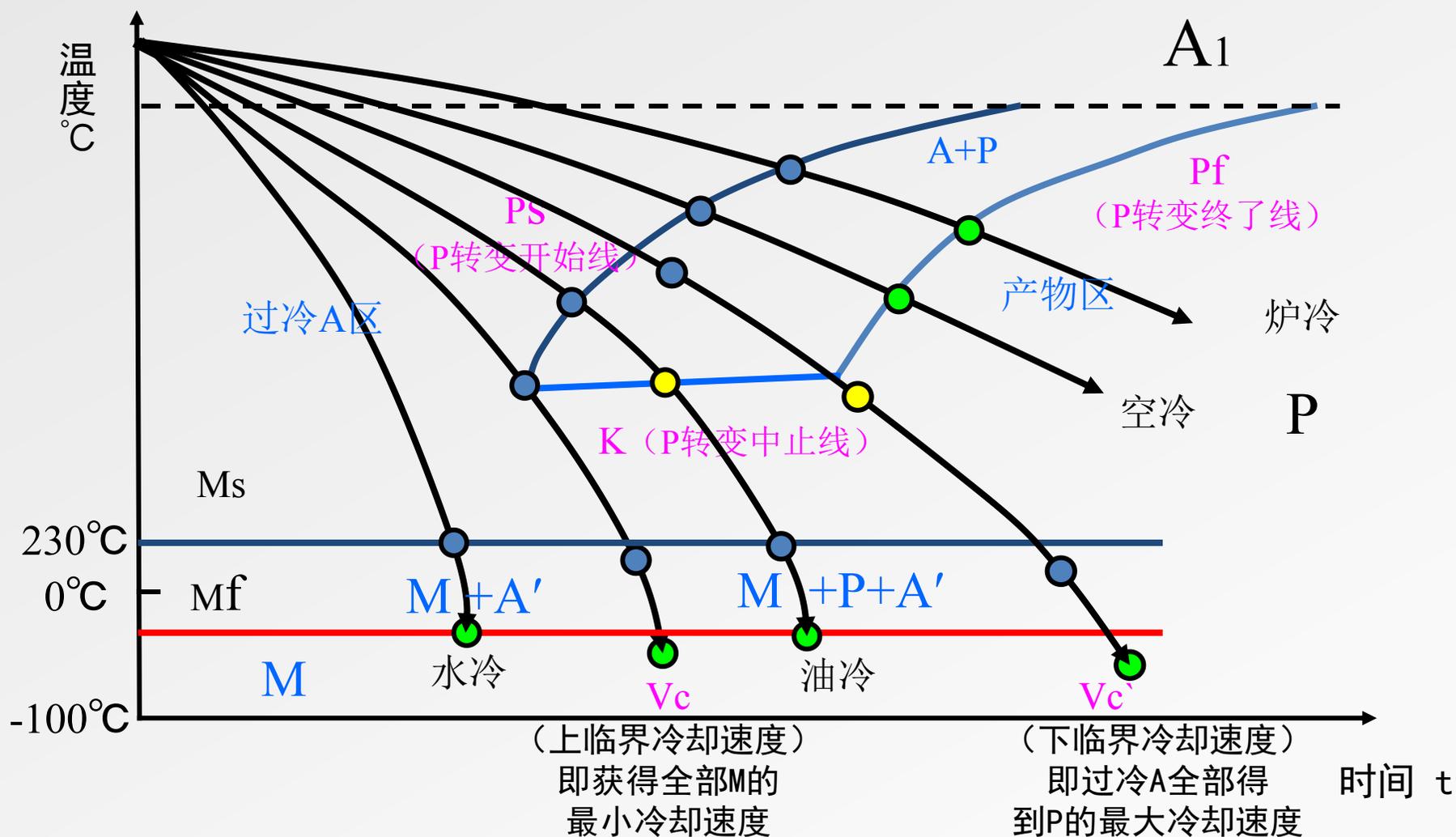


亚共析钢CCT曲线

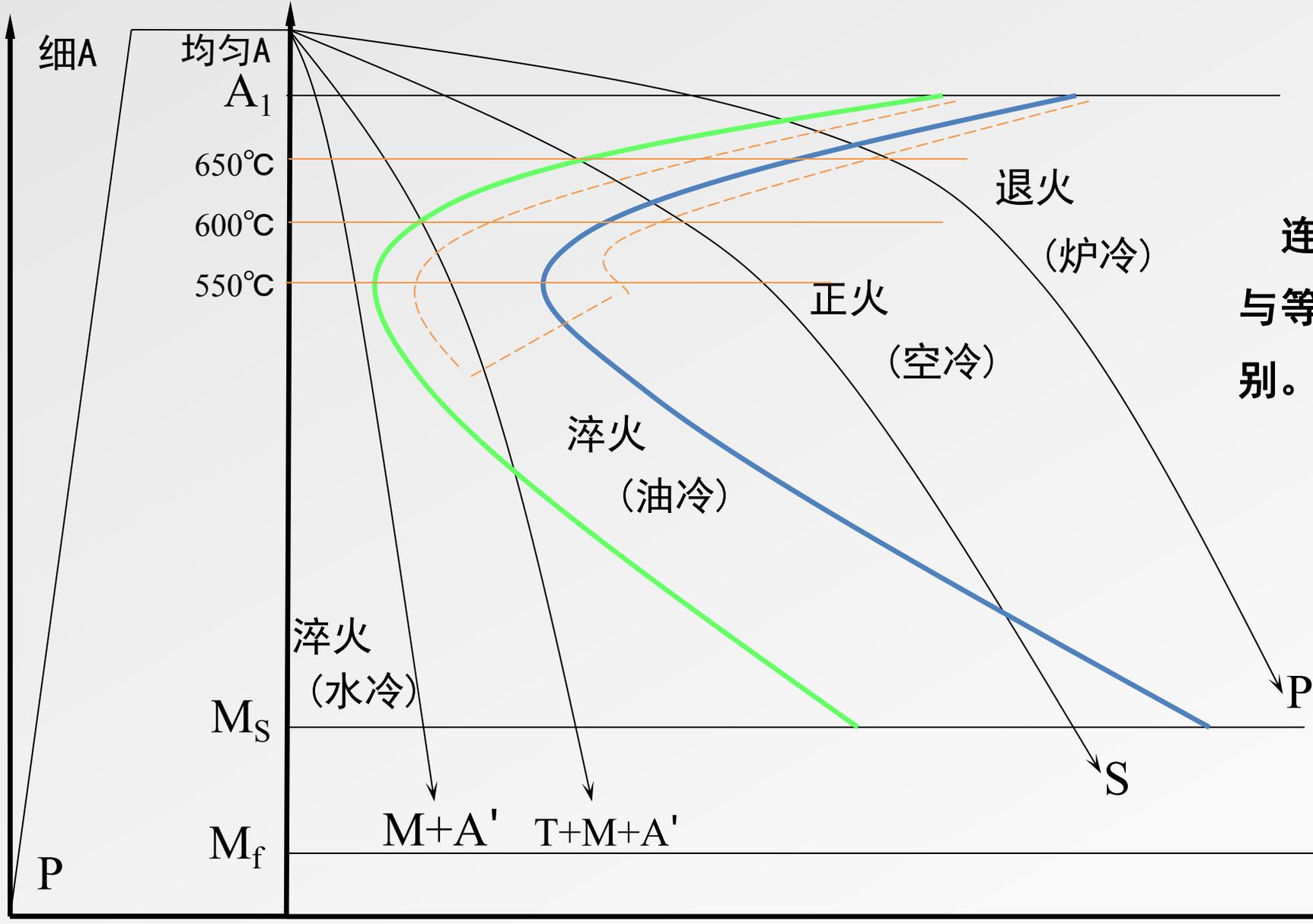
冷却转变曲线的应用



□ 根据CCT曲线可以制定连续冷却的热处理工艺。



冷却转变曲线的应用



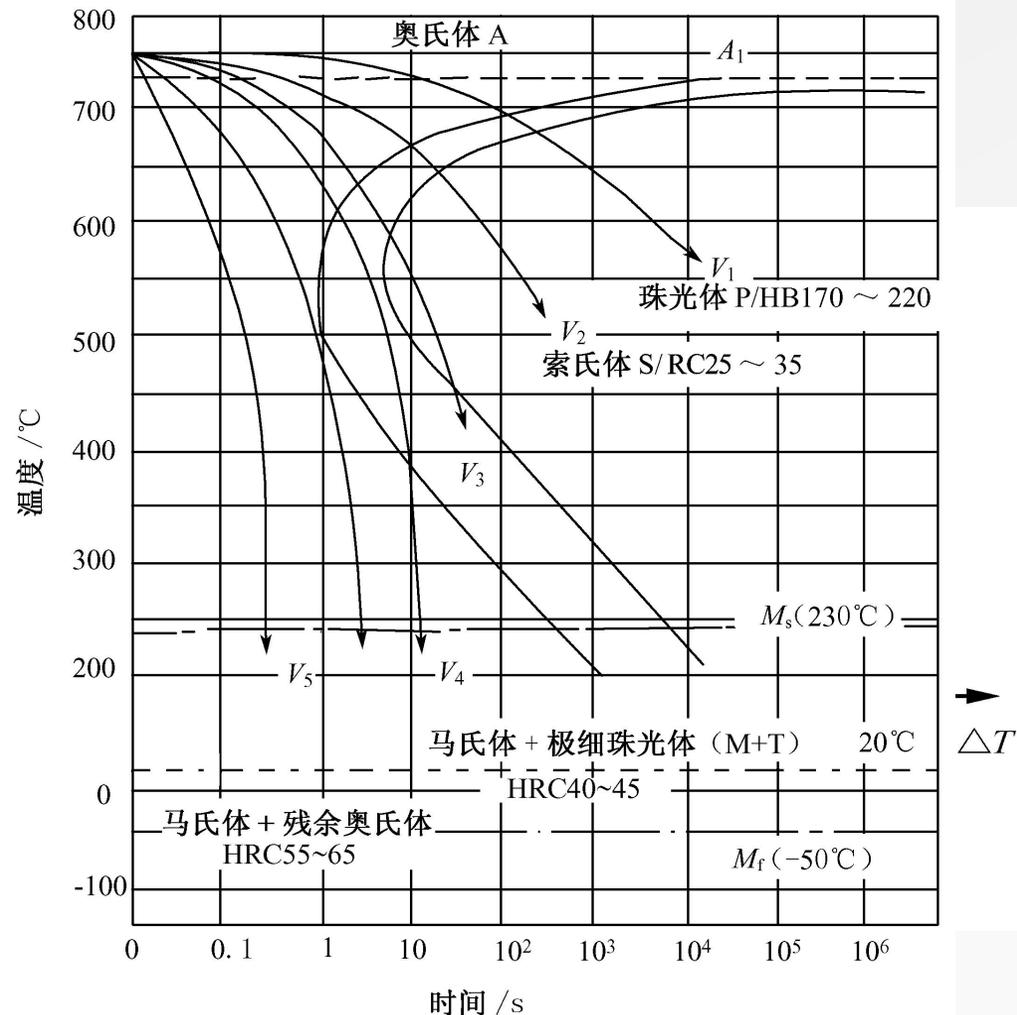
连续冷却转变曲线
与等温转变曲线的区
别。

由于CCT曲线获得困难，TTT曲线容易测得。所以常用TTT曲线定性说明连续冷却时的组织转变情况。方法是将连续冷却曲线绘在TTT 曲线上，依其与TTT 曲线交点的位置，即可大致估计出所获得的组织。

☑ 等温转变曲线的应用

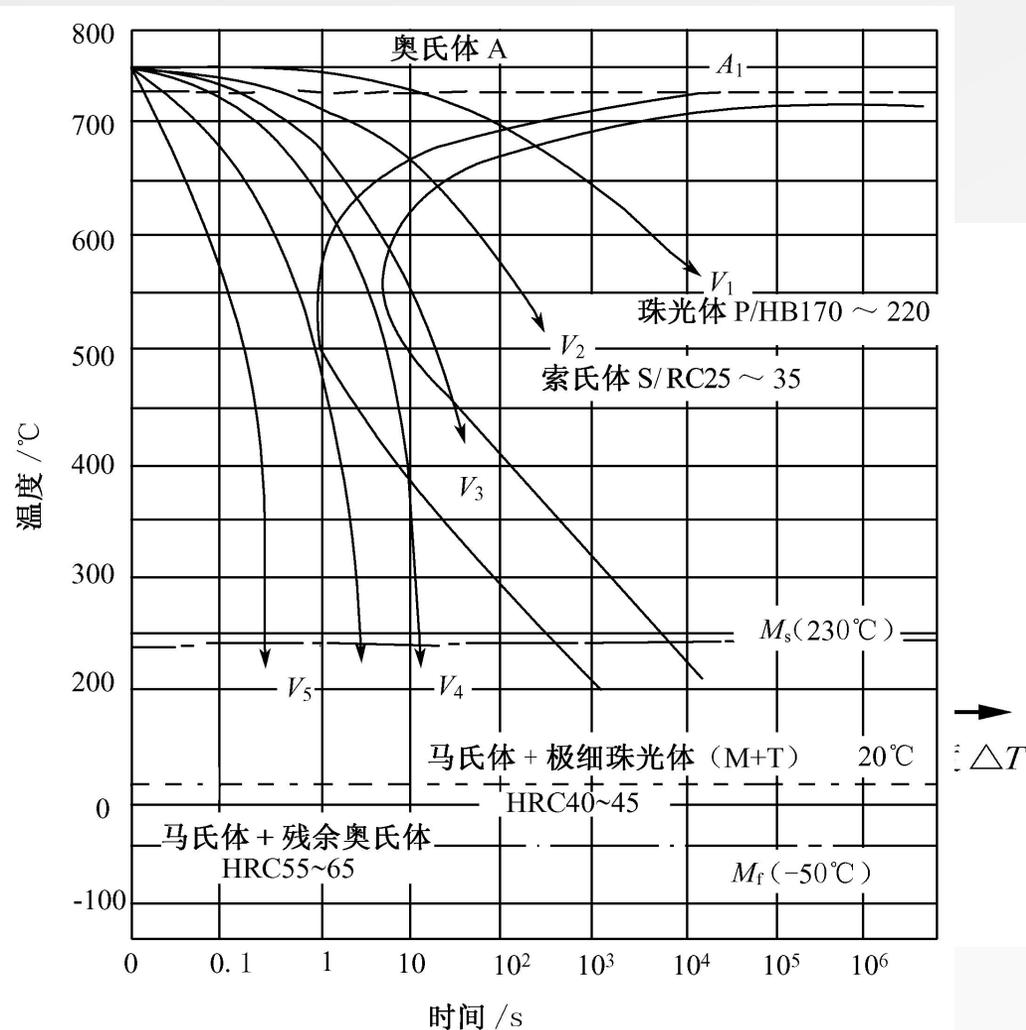
□ 以共析钢为例：

V1：相当于炉冷，与等温C曲线交于700~650℃，发生珠光体转变，生成珠光体。



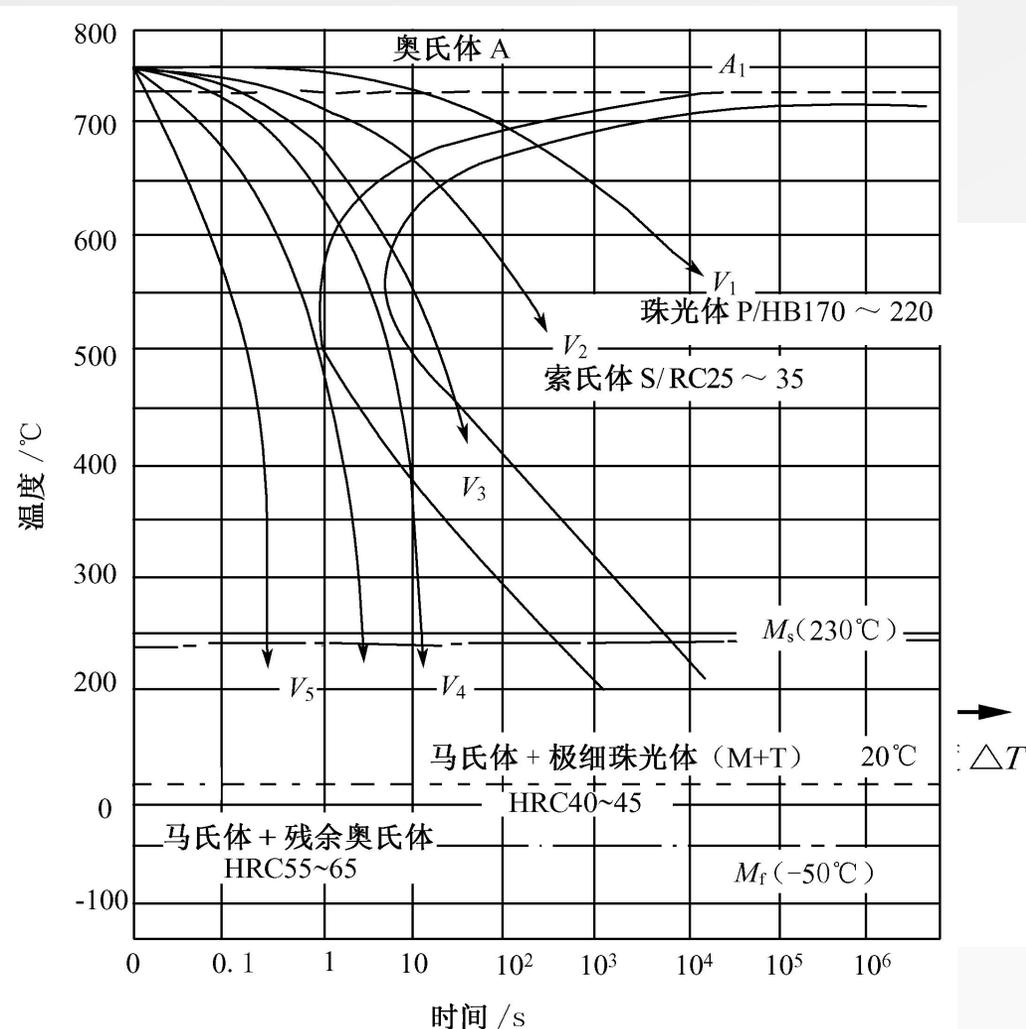
☑ 等温转变曲线的应用

V2、V3：相当于不同冷速的空冷，与等温C曲线交于650~600℃，发生珠光体转变，分别生成索氏体和屈氏体。



☑ 等温转变曲线的应用

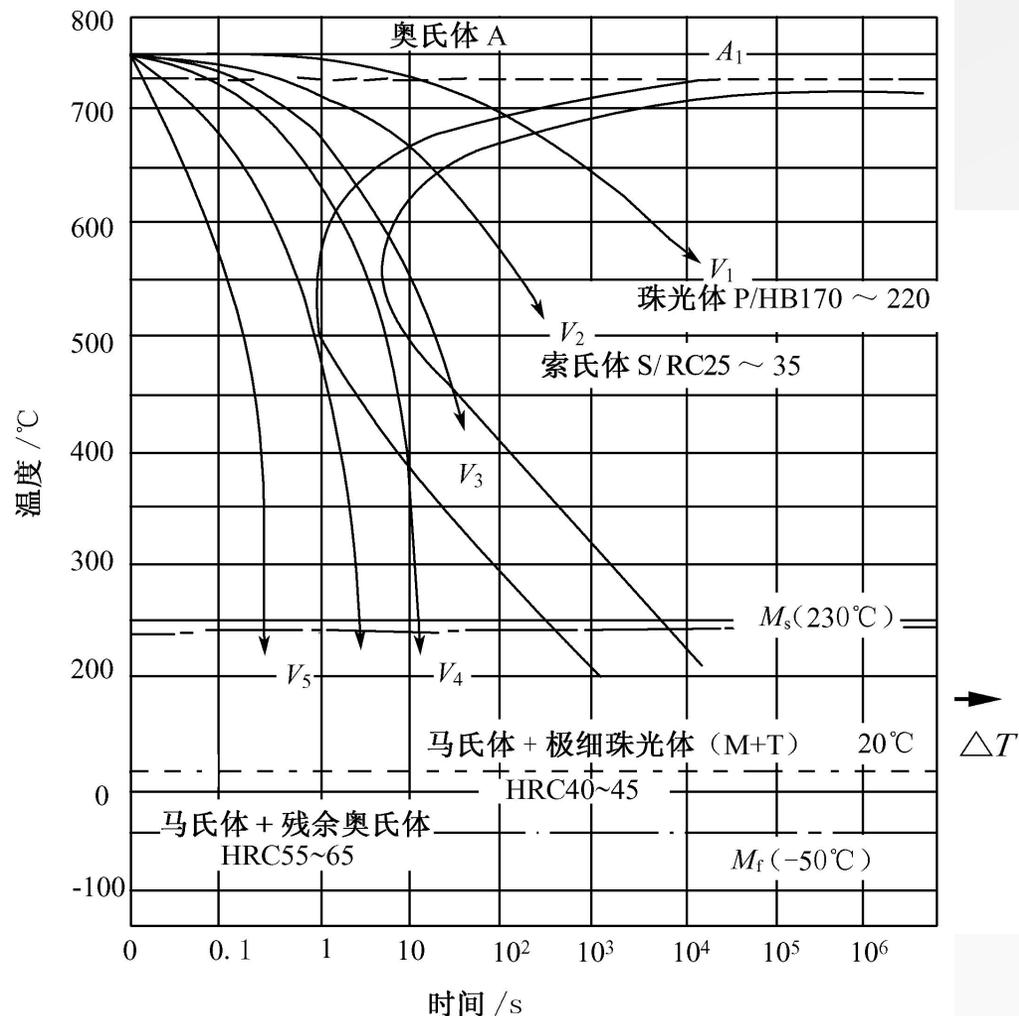
V4: 相当于油冷, 与等温C曲线550°C以上的转变开始线相交发生珠光体转变, 生成屈氏体。而剩余过冷奥氏体随后急冷至 M_s 以下, 发生马氏体转变, 生成马氏体。最终组织为屈氏体和马氏体。



☑ 等温转变曲线的应用

$V_{\text{临}}$ 与C曲线相切，是过冷奥氏体全部转变为马氏体的最小冷却温度。

V_5 ：相当于水冷，冷速大于 $V_{\text{临}}$ ，不与等温C曲线相交，发生马氏体转变，组织为马氏体和少量残余奥氏体。



☑ 等温转变曲线的应用

利用等温C曲线还可以说明等温过程中的组织转变，对定制等温淬火、等温退火工艺有指导意义。等温淬火和等温退火分别是过冷奥氏体等温转变形成贝氏体组织和珠光体组织的热处理工艺。



考考你



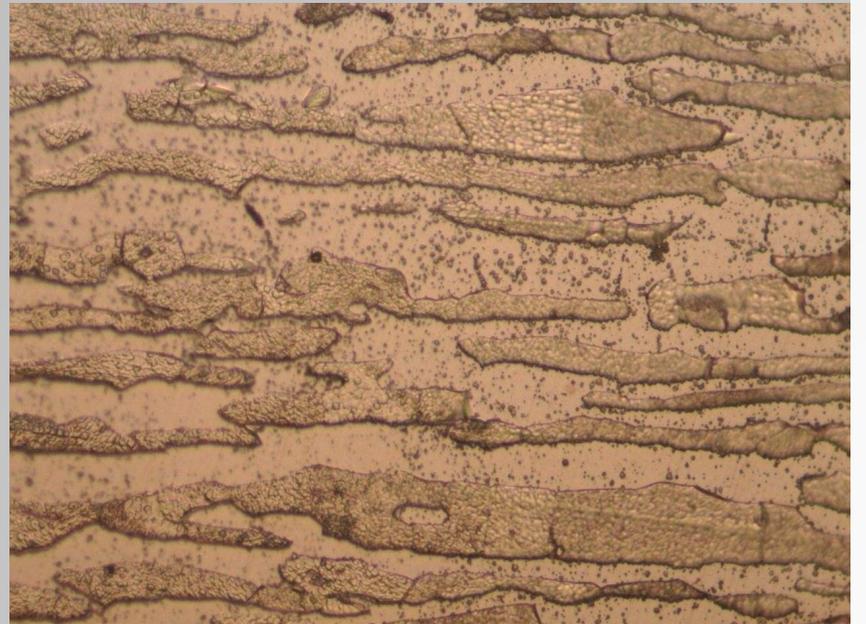
1. 临界冷却速度 $V_{临}$ 是钢淬火时获得全部 D 组织的最小冷却速度。

A. F

B. P

C. S

D. M



参考答案：



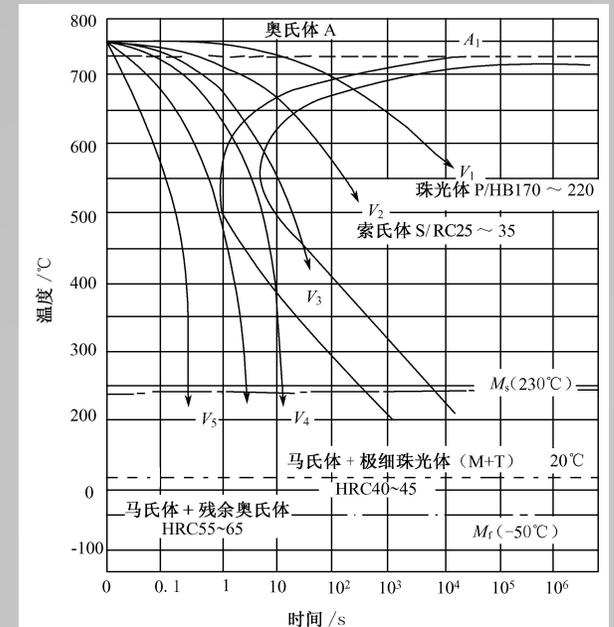
考考你



2. 如图6-1所示，V1相当于_____，最终组织为

A

- A. 炉冷/珠光体
- B. 空冷/索氏体和屈氏体
- C. 油冷/屈氏体和马氏体
- D. 水冷/马氏体和少量残余奥氏体



参考答案:

图6-1 共析钢等温冷却转变C曲线的连续冷却时的应用



考考你



3. 如图6-1所示，V2、V3相当于不同冷速的___，最终组织为___ **B** 。

- A. 炉冷/珠光体
- B. 空冷/索氏体和屈氏体
- C. 油冷/屈氏体和马氏体
- D. 水冷/马氏体和少量残余奥氏体

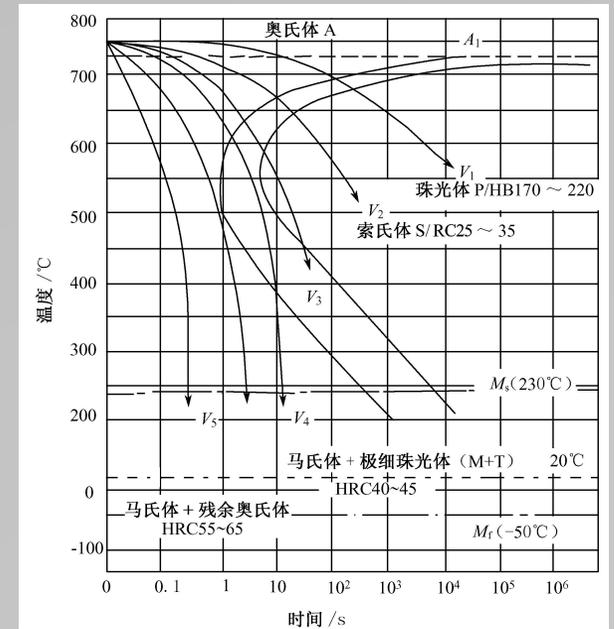


图6-1 共析钢等温冷却转变C曲线的连续冷却时的应用

参考答案：

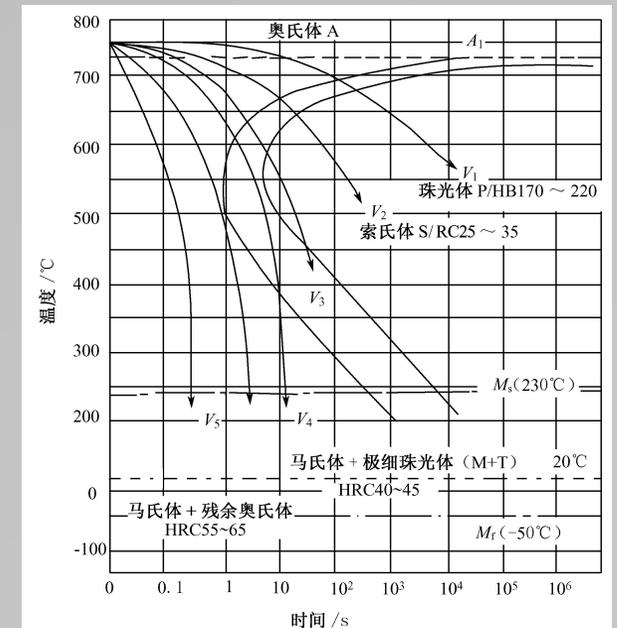


考考你



4. 如图6-1所示，V4相当于_____，最终组织为**C**。

- A. 炉冷/珠光体
- B. 空冷/索氏体和屈氏体
- C. 油冷/屈氏体和马氏体
- D. 水冷/马氏体和少量残余奥氏体



参考答案：

图6-1 共析钢等温冷却转变C曲线的连续冷却时的应用

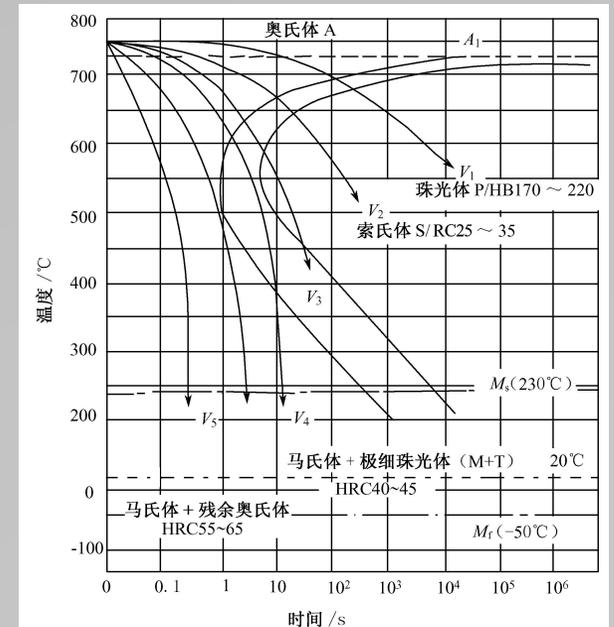


考考你



5. 如图6-1所示，V5相当于_____，最终组织为 **D**。

- A. 炉冷/珠光体
- B. 空冷/索氏体和屈氏体
- C. 油冷/屈氏体和马氏体
- D. 水冷/马氏体和少量残余奥氏体



参考答案:

图6-1 共析钢等温冷却转变C曲线的连续冷却时的应用



山东交通学院

谢谢观看

Thanks for watching!

轮机
工程材料