



混凝土结构设计原理

第五章 受弯构件斜截面承载力计算

第五章 受弯构件斜截面承载力计算

主要内容：

5.1 概述

5.2 受弯构件斜截面的受剪性能

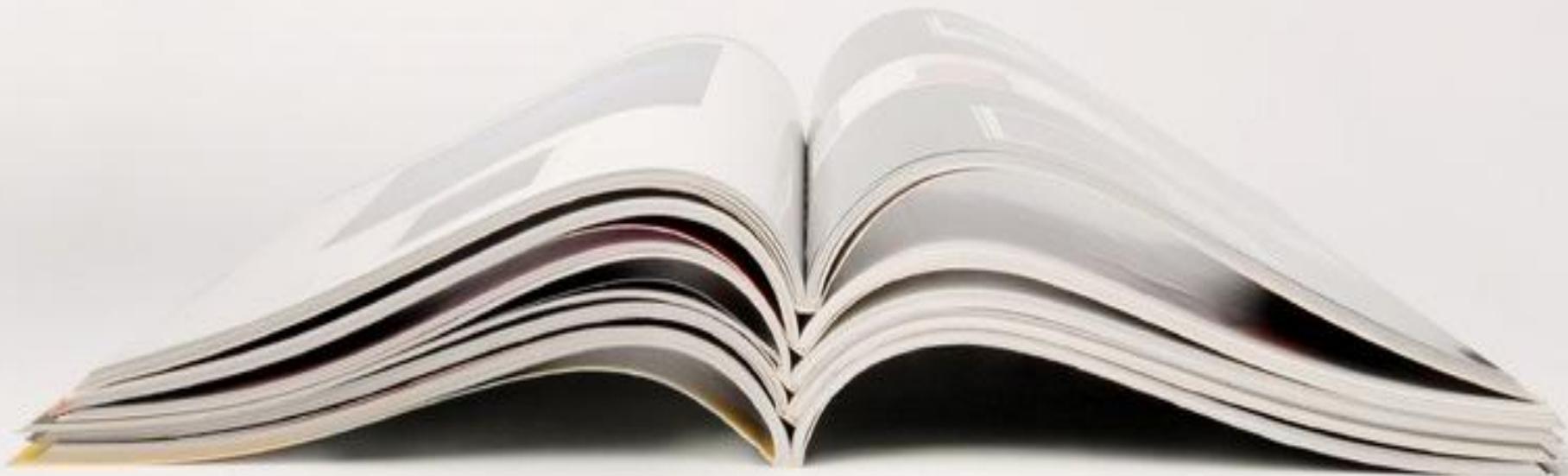
5.3 斜截面受剪承载力的计算

5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施

5.5 其他构造要求

第五章 受弯构件斜截面承载力计算

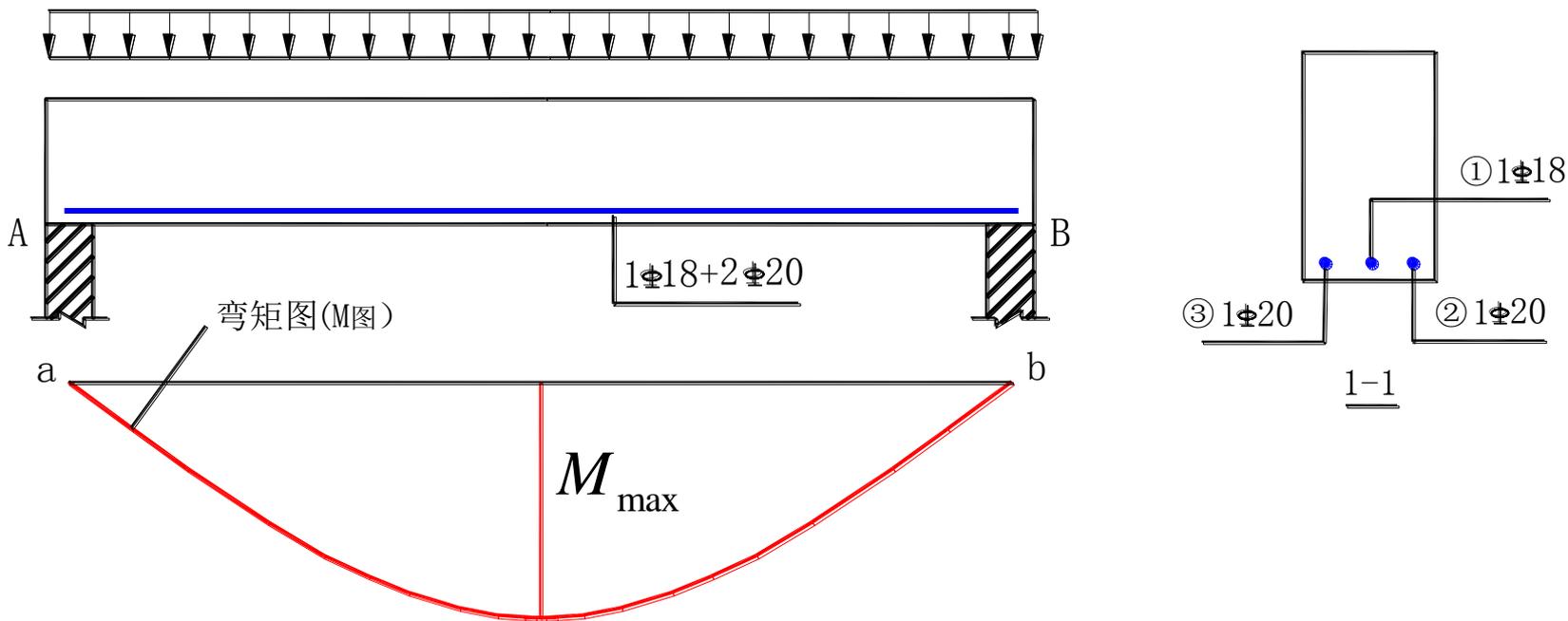
5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施



5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施

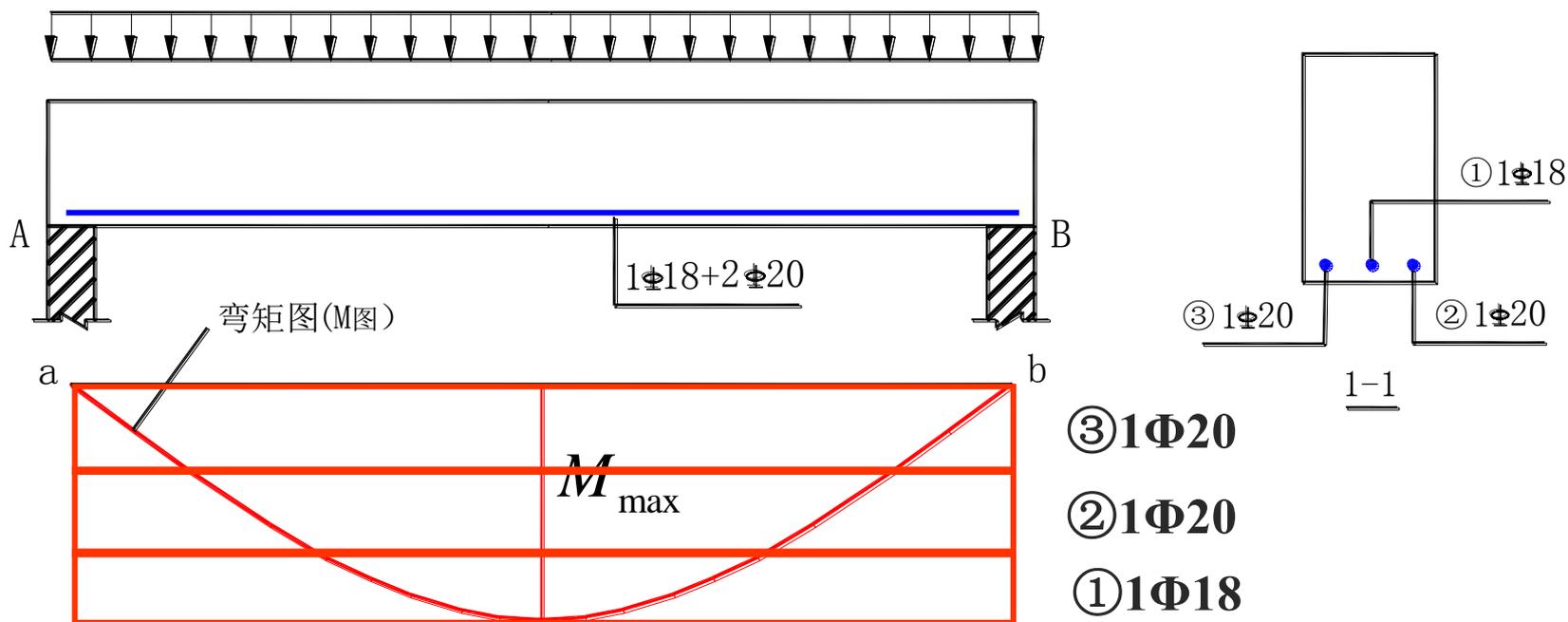
5.4.1 材料抵抗弯矩图

1. 抵抗弯矩图的作法



设计弯矩图：由荷载产生的反映受弯构件各截面计算弯矩的图形。

5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施

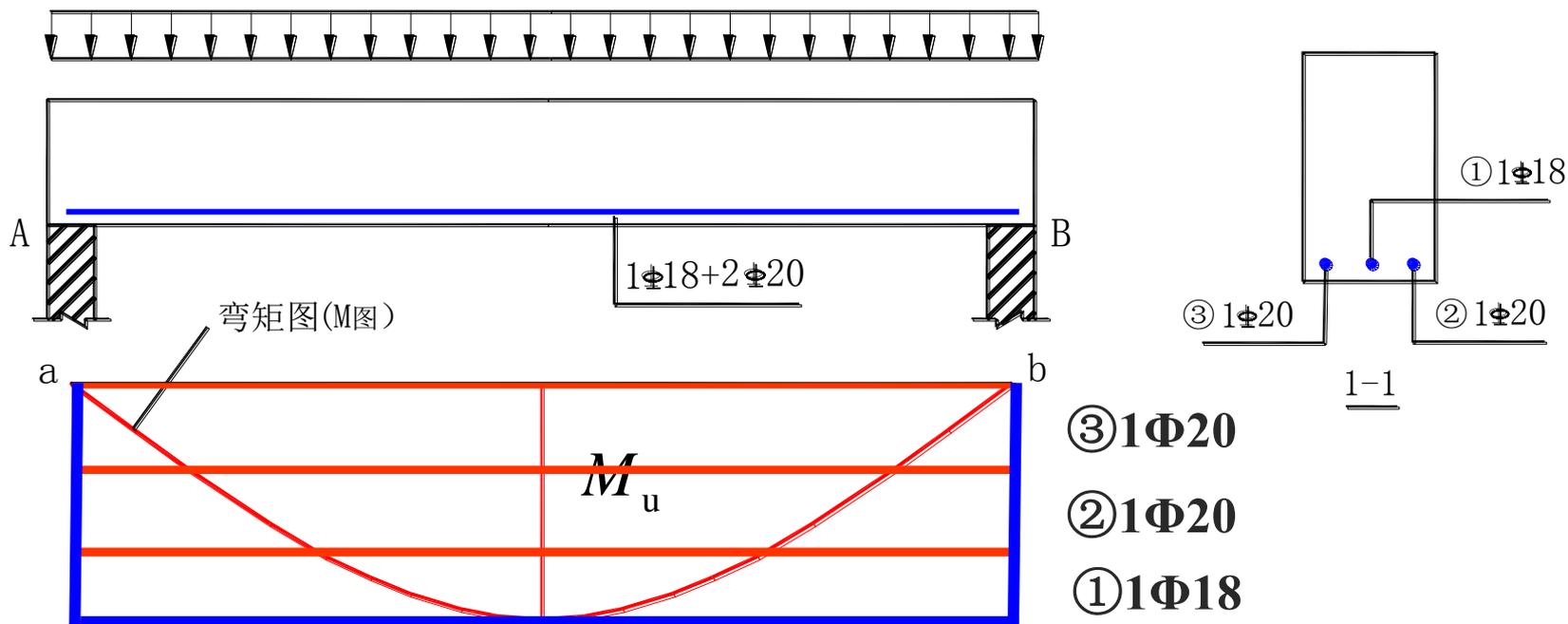


每根钢筋所承担的 M_{ui} 可近似按该钢筋的面积 A_{si} 与总钢筋面积 A_s 的

比值乘以 M_u 求得, 即

$$M_{ui} = \frac{A_{si}}{A_s} M_u$$

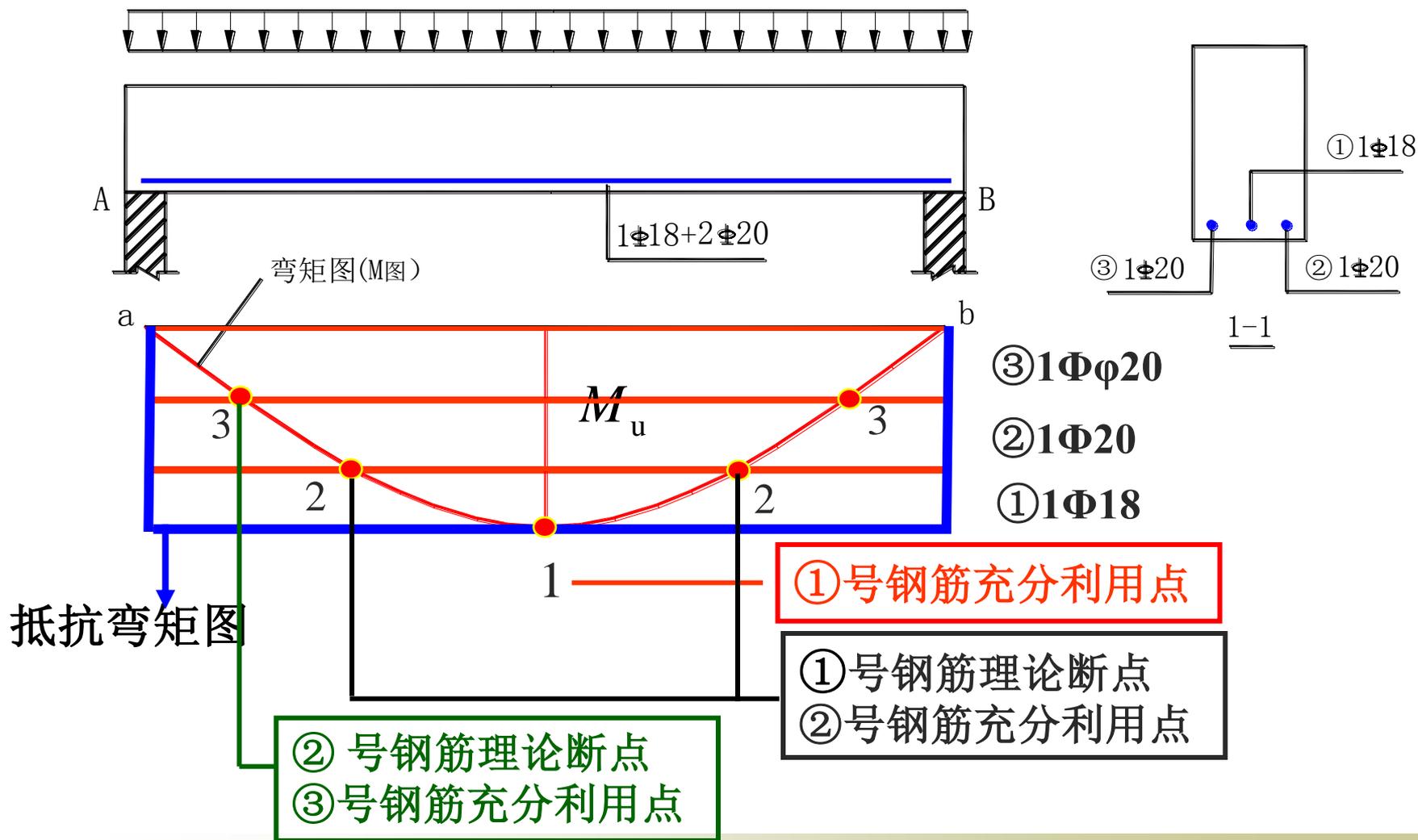
5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施



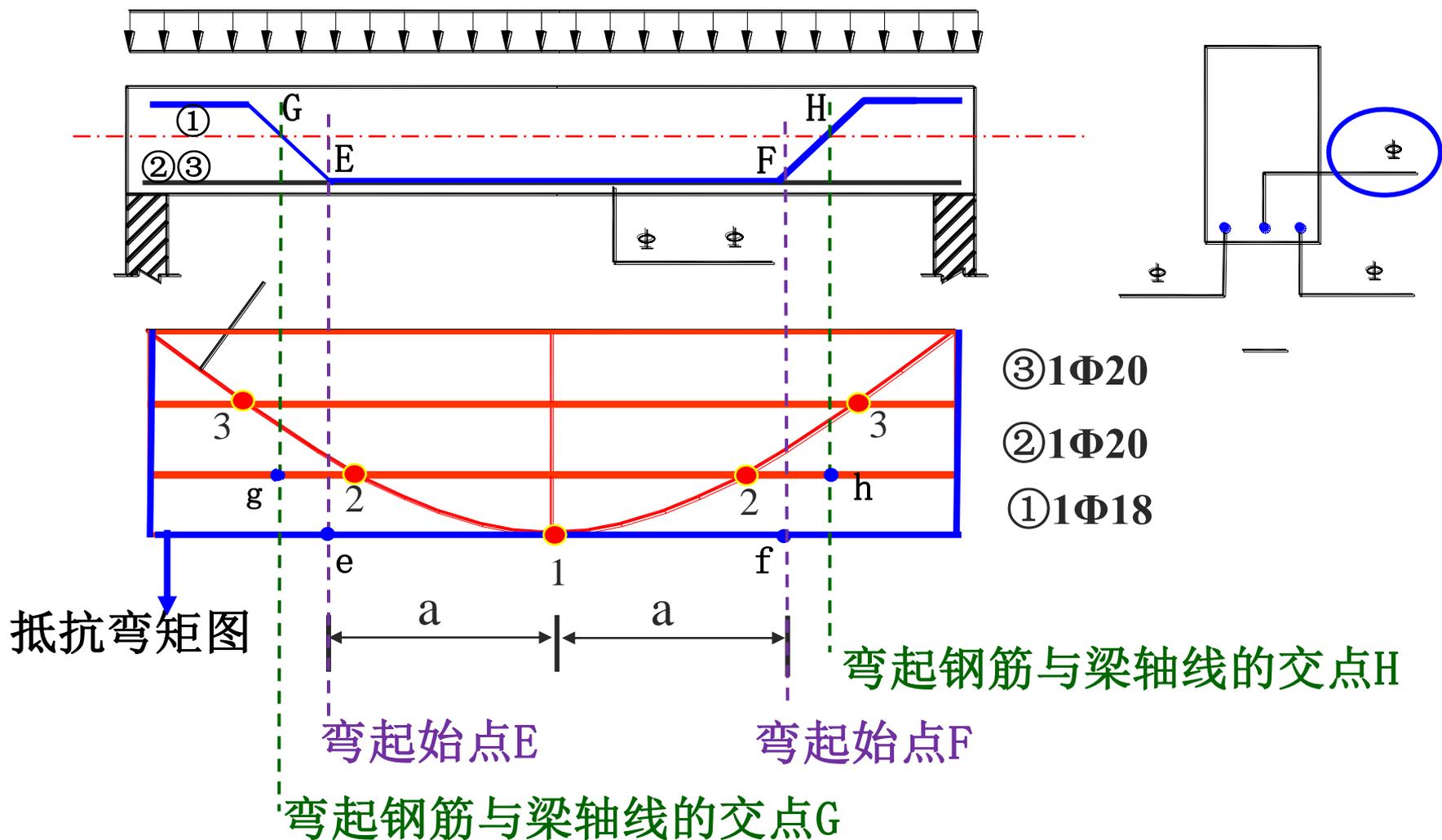
抵抗弯矩图

材料抵抗弯矩图 (M_u 图), 简称材料图, 又称正截面受弯承载力图, 它是指按实际截面尺寸、材料强度和纵向受拉钢筋所确定的各正截面所能抵抗的弯矩图形。如图所示。

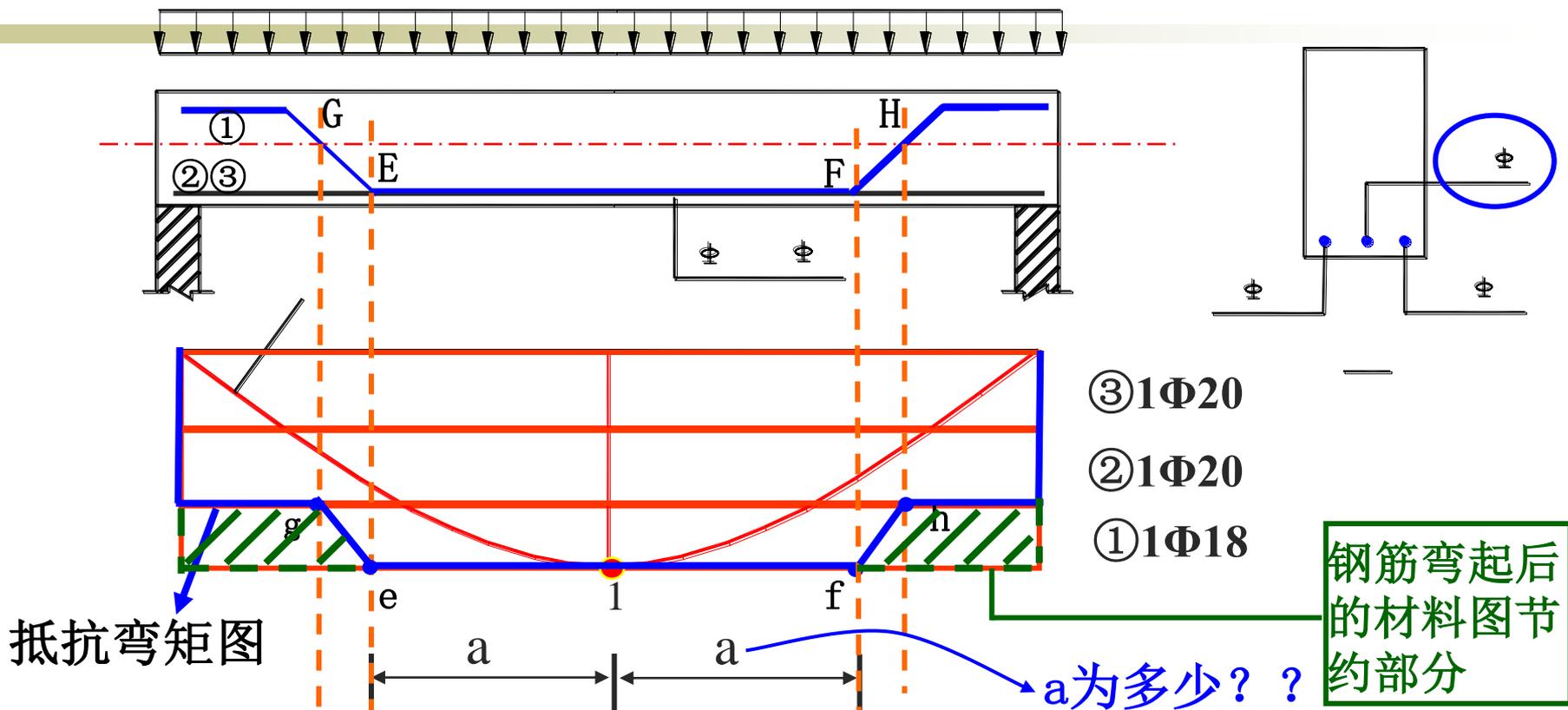
5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施



5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施



钢筋弯起后的抵抗弯矩图



弯起原则：

- ① M_u 图包住 M 图，满足受弯承载力的要求；
- ② 弯起钢筋与梁高中心线的交点 g 、 h ，必须落在弯矩图以外；
- ③ 起弯点 e 、 f 至充分利用点距离 a 大于 $0.5h_0$ 。



5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施

2. 材料抵抗弯矩图的作用

(1) 反映材料利用程度。

抵抗弯矩图越接近于设计弯矩图，材料利用程度越高。

(2) 确定纵向钢筋的弯起数量和位置。

在设计中，弯起钢筋主要用于斜截面抗剪和弯起后抵抗支座负弯矩。要满足正截面受弯承载力和斜截面受弯承载力要求，必须通过抵抗弯矩图才能确定弯起钢筋的数量和位置。

(3) 确定纵向钢筋的截断位置。

通过抵抗弯矩图可确定纵向钢筋的理论截断点及其延伸长度，从而确定纵向钢筋的实际截断位置。钢筋截断一般只限于负弯矩钢筋。



5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施

5.4.2 纵向钢筋的弯起

1. 弯起点的位置

$$a \geq 0.5h_0$$

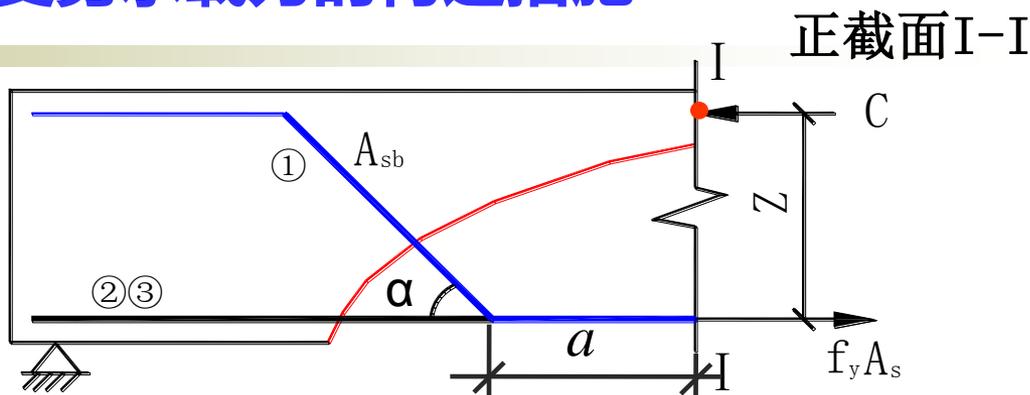
如何得来的？

钢筋弯起前，I-I截面
可以承受的弯矩 M_I 为：

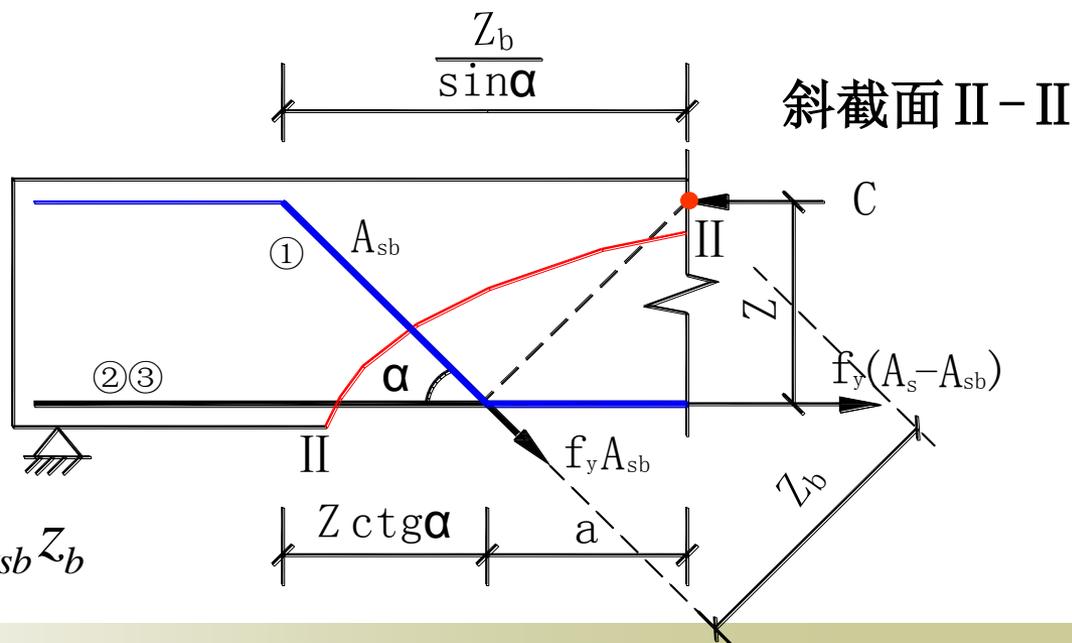
$$M_I = f_y A_s z$$

钢筋弯起后，II-II截面
可以承受的弯矩 M_{II} 为：

$$M_{II} = f_y (A_s - A_{sb}) z + f_y A_{sb} z_b$$



设I-I截面为①号钢筋的充分利用截面



5.4 保证斜截面受

为保证斜截面受弯承载力，
应满足斜截面受弯承载力不
低于正截面受弯承载力

$$M_{II} \geq M_I$$

$$f_y (A_s - A_{sb}) z + f_y A_{sb} z_b \geq f_y A_s z$$

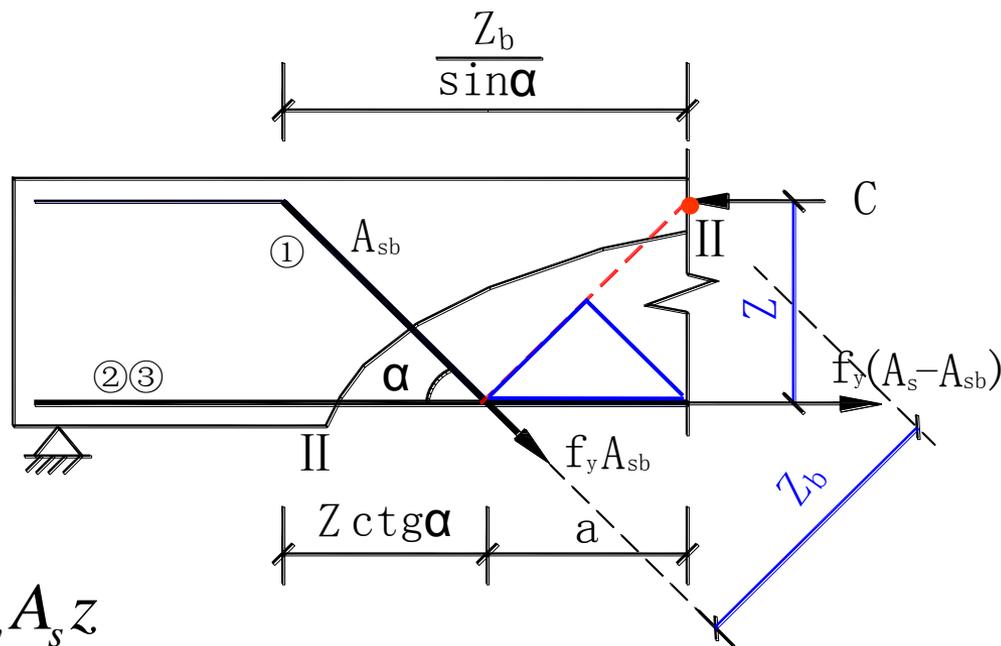
$$f_y A_{sb} z_b \geq f_y A_s z$$

$$z_b \geq z$$

$$z_b = a \sin \alpha + z \cos \alpha$$

$$a \sin \alpha + z \cos \alpha \geq z$$

$$a \geq \frac{z(1 - \cos \alpha)}{\sin \alpha}$$



弯起角度 α 一般为 45° 或 60° ，
近似取 $z=0.9h_0$ ，则

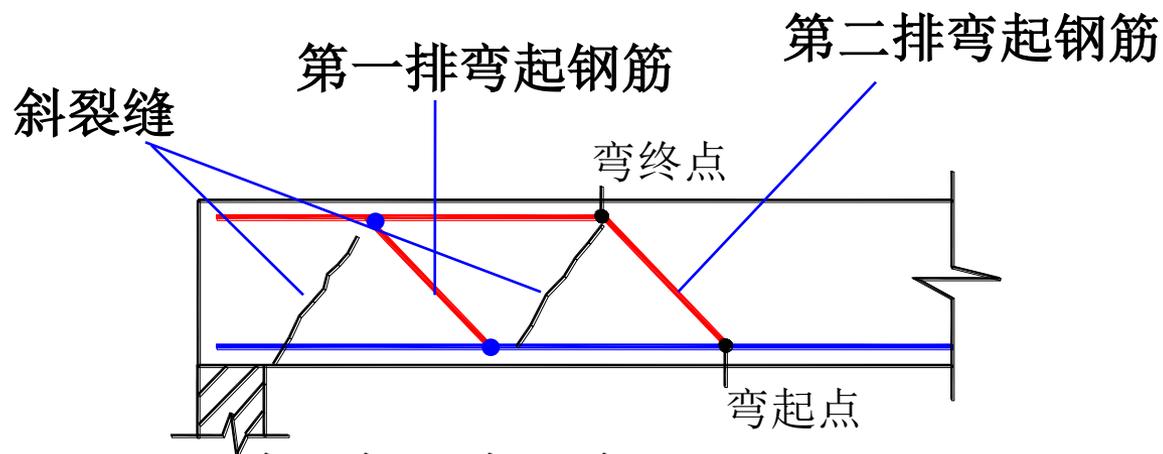
$$a \geq (0.373 \sim 0.52)h_0$$

《规范》取： $a \geq 0.5h_0$



5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施

2. 弯终点的位置



均不应大于按表5.1中 $V > 0.7 f_t b h_0$ 时箍筋的最大间距。其目的是为了使每根弯起钢筋都能与斜裂缝相交，以保证斜截面受弯和受剪承载力的要求。

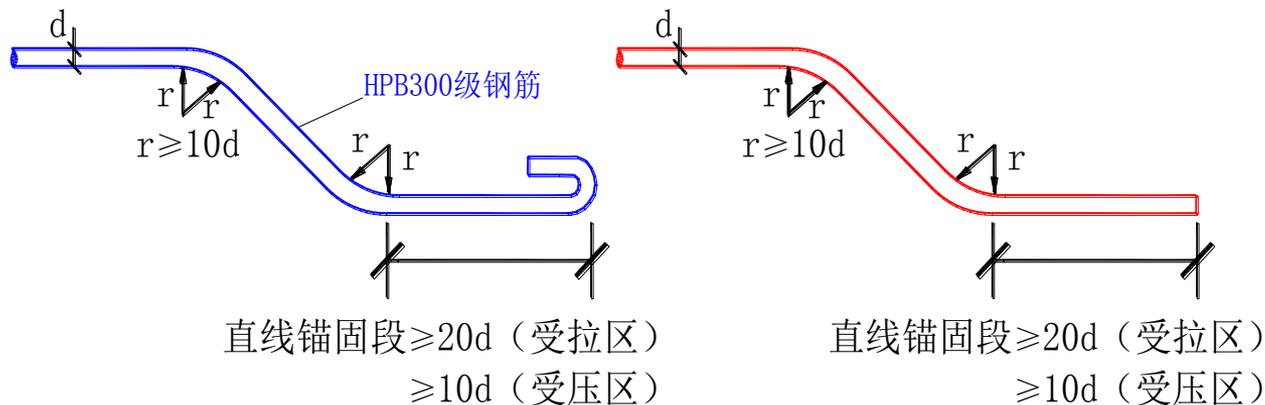
一般取50mm

设计者自己决定，可取0mm、50mm、100mm、150mm等。

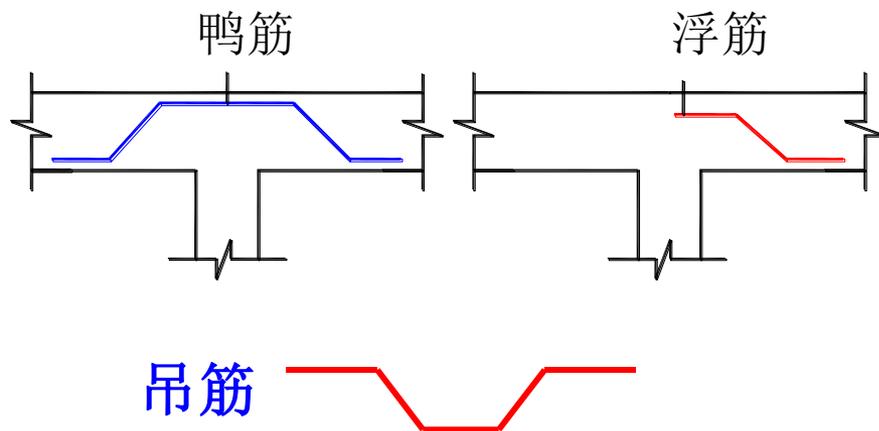


5.4 保证斜截面受剪承载力的构造措施

当弯起钢筋仅作为受剪钢筋，而不用于承受弯矩时，《规范》规定，弯起钢筋在弯终点外应留有平行于梁轴线方向的锚固长度。见图。



当弯起钢筋不能满足正截面和斜截面的承载力要求时，可设“吊筋”或“鸭筋”，而不能设置仅在受拉区有较小水平段的“浮筋”，以防止“浮筋”发生较大的滑移而使斜裂缝发展过大。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/857046034005006032>