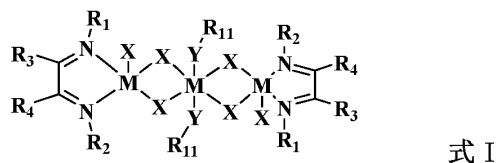


## 权 利 要 求

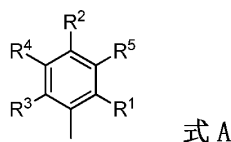
1. 二亚胺金属配合物，如式 I 所示：



其中， $R_1$  和  $R_2$  各自独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C30 烃基； $R_3$  和  $R_4$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烃基，并且相邻的  $R_3$  和  $R_4$  任选地相互连接形成环或环体系； $R_{11}$  独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烃基；Y 独立地选自 VIA 族非金属原子；M 独立地选自 VIII 族金属；X 独立地选自卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烃基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烃氧基。

2. 权利要求 1 所述的二亚胺金属配合物，其具有以下特征至少之一：

–  $R_1$  和  $R_2$  独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基，优选地  $R_1$  和/或  $R_2$  是如式 A 所示的基团：



其中， $R^1$ – $R^5$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳氧基，并且  $R^1$ – $R^5$  任选地相互连接形成环或环体系；

优选地， $R^1$ – $R^5$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳氧基；

– M 独立地选自镍和钌；

- Y 独立地选自 O 和 S;

- X 独立地选自卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基, 优选独立地选自卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷氧基;

- R<sub>11</sub> 独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基, 优选含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基, 更优选含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基;

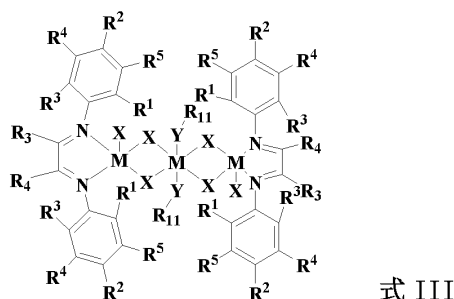
- R<sub>3</sub> 和 R<sub>4</sub> 各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳氧基;

优选地, R<sub>3</sub> 和 R<sub>4</sub> 各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳氧基;

更优选地, R<sub>3</sub> 和 R<sub>4</sub> 各自独立地选自氢、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基、卤代的 C1-C10 烷氧基和卤素, 更优选独立地选自氢、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基、卤代的 C1-C6 烷氧基和卤素;

- 所述取代基 Q 选自卤素、羟基、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基和卤代的 C1-C10 烷氧基, 优选选自卤素、羟基、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基和卤代的 C1-C6 烷氧基。

3. 权利要求 1-2 中任一项所述的二亚胺金属配合物, 其如式 III 所示:



其中, R<sup>1</sup>-R<sup>5</sup> 各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10

烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳基；

R<sub>3</sub> 和 R<sub>4</sub> 各自独立地选自氢、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基、卤代的 C1-C10 烷氧基和卤素，更优选独立地选自氢、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基、卤代的 C1-C6 烷氧基和卤素；

M 为镍；

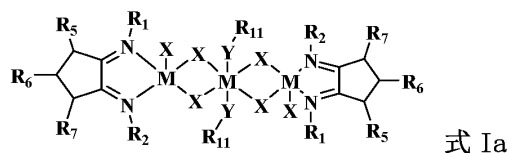
Y 为 O；

X 独立地选自氟、氯和溴；

R<sub>11</sub> 独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基，优选含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基，更优选含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基；

优选地，所述取代基独立地选自卤素、羟基、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基和卤代的 C1-C6 烷氧基。

4. 权利要求 1 所述的二亚胺金属配合物，如式 Ia 所示：

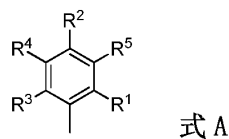


其中，R<sub>5</sub>-R<sub>7</sub> 各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基，并且 R<sub>5</sub>-R<sub>7</sub> 任选地相互连接形成环或环体系；

R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>11</sub>、Y、M 和 X 如权利要求 1 中所定义。

5. 权利要求 4 所述的二亚胺金属配合物，其具有以下特征至少之一：

- R<sub>1</sub> 和 R<sub>2</sub> 独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基，优选地 R<sub>1</sub> 和/或 R<sub>2</sub> 是如式 A 所示的基团：



其中，R<sup>1</sup>-R<sup>5</sup> 各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C20 环烷基（按照说明书中定义，烷基包括环烷基，因此此处的环烷基似乎多余）、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20

烷芳氧基, 并且  $R^1-R^5$  任选地相互连接形成环或环体系;

优选地,  $R^1-R^5$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳氧基;

- M 独立地选自镍和钯;

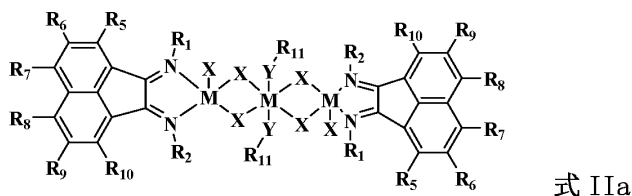
- Y 独立地选自 O 和 S;

- X 独立地选自卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基, 优选独立地选自卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷氧基;

-  $R_{11}$  独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基, 优选含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基, 更优选含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基; 和

- 所述取代基 Q 选自卤素、羟基、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基和卤代的 C1-C10 烷氧基, 优选选自卤素、羟基、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基和卤代的 C1-C6 烷氧基。

6. 权利要求 4 或 5 所述的二亚胺金属配合物, 其如式 IIa 所示:



其中,  $R_5-R_{10}$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳氧基,

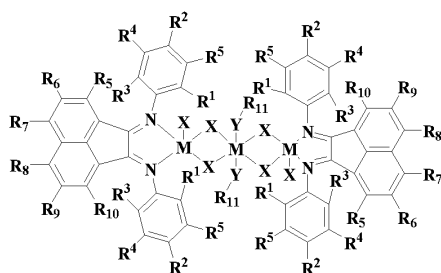
$R_1$ 、 $R_2$ 、M、X、Y 以及  $R_{11}$  如权利要求 4 中所定义。

7. 权利要求 4-6 中任一项所述的二亚胺金属配合物, 其中式 Ia 中的  $R_5-R_7$  和式 IIa 中的  $R_5-R_{10}$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔基、

含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳氧基；

更优选地，式 Ia 中的  $R_5-R_7$  和式 IIa 中的  $R_5-R_{10}$  各自独立地选自氢、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基、卤代的 C1-C10 烷氧基和卤素，更优选独立地选自氢、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基、卤代的 C1-C6 烷氧基和卤素。

8. 权利要求 4-7 中任一项所述的二亚胺金属配合物，其如式 IIIa 所示：



式 IIIa

其中， $R^1-R^5$  独立地选自氢、卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷氧基； $R_5-R_{10}$  独立地选自氢、卤素、C1-C6 烷基和 C1-C6 烷氧基；M 是镍；Y 是 O；X 独立地选自卤素； $R_{11}$  独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基；

优选地，所述二亚胺金属配合物选自下组：

- 1) 式 IIIa 所示配合物，其中  $R^1=R^3$ =异丙基， $R^2=R^4=R^5=R_5-R_{10}=H$ ， $R_{11}$ =甲基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；
- 2) 式 IIIa 所示配合物，其中  $R^1=R^3$ =乙基， $R^2=R^4=R^5=R_5-R_{10}=H$ ， $R_{11}$ =甲基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；
- 3) 式 IIIa 所示配合物，其中  $R^1=R^3$ =甲基， $R^2=R^4=R^5=R_5-R_{10}=H$ ， $R_{11}$ =甲基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；
- 4) 式 IIIa 所示配合物，其中  $R^1=R^3$ =甲基， $R^4=R^5=R_5-R_{10}=H$ ， $R_{11}$ =甲基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；
- 5) 式 IIIa 所示配合物，其中  $R^1=R^3$ =甲基， $R^2=Br$ ， $R^4=R^5=R_5-R_{10}=H$ ， $R_{11}$ =甲基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；
- 6) 式 IIIa 所示配合物，其中  $R^1=R^3=Br$ ， $R^2=R^4=R^5=R_5-R_{10}=H$ ， $R_{11}$ =甲基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；
- 7) 式 IIIa 所示配合物，其中  $R^1=R^3=Cl$ ， $R^2=R^4=R^5=R_5-R_{10}=H$ ， $R_{11}$ =甲基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；
- 8) 式 IIIa 所示配合物，其中  $R^1=R^3=F$ ， $R^2=R^4=R^5=R_5-R_{10}=H$ ， $R_{11}$ =甲基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

- 9) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =异丙基,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 10) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =乙基,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 11) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 12) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 13) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=Br$ ,  $R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 14) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=Br$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 15) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=Cl$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 16) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=F$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 17) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =异丙基,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 18) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =乙基,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 19) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 20) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 21) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=Br$ ,  $R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 22) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=Br$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 23) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=Cl$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 24) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=F$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6-R_{10}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 25) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =异丙基,  $R^2=R^4=R^5=R_6=R_7=R_8=R_9=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8$ =甲基,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;
- 26) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =乙基,  $R^2=R^4=R^5=R_6=R_7=R_8=R_9=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8$ =甲基,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

27) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=R^4=R^5=R_6=R_9=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8$ =甲基,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

28) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^4=R^5=R_6=R_9=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8$ =甲基,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

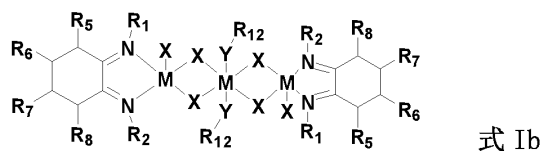
29) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=Br$ ,  $R^4=R^5=R_6=R_9=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8$ =甲基,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

30) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=Br$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6=R_9=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8$ =甲基,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

31) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=Cl$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6=R_9=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8$ =甲基,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ; 和

32) 式 IIIa 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=F$ ,  $R^2=R^4=R^5=R_6=R_9=R_{10}=H$ ,  $R_7=R_8$ =甲基,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ 。

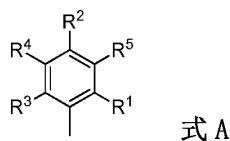
9. 权利要求 1 所述的二亚胺金属配合物, 其如式 Ib 所示:



其中,  $R_1$  和  $R_2$  各自独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C30 烷基;  $R_5$ - $R_8$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基, 并且  $R_5$ - $R_8$  任意地相互连接形成环或环体系;  $R_{12}$  独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基; Y 独立地选自 VIA 族非金属原子; M 独立地选自 VIII 族金属; X 独立地选自卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基。

10. 权利要求 9 所述的二亚胺金属配合物, 其具有以下特征至少之一:

-  $R_1$  和  $R_2$  独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基, 优选地  $R_1$  和/或  $R_2$  是如式 A 所示的基团:



其中  $R^1$ - $R^5$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C20 环烷基 (按照说明书中定义, 烷基包括环烷基, 因此此处的环烷基似乎多余)、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳

氧基, 并且  $R^1$ - $R^5$  任选地相互连接形成环或环体系;

优选地,  $R^1$ - $R^5$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳氧基;

- M 独立地选自镍和钯;

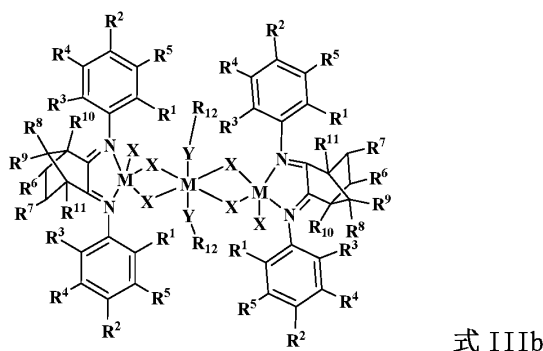
- Y 独立地选自 O 和 S;

- X 独立地选自卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基, 优选独立地选自卤素、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷氧基;

-  $R_{12}$  独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基, 优选含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基, 更优选含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C6 烷基; 和

- 所述取代基 Q 选自卤素、羟基、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基和卤代的 C1-C10 烷氧基, 优选选自卤素、羟基、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基和卤代的 C1-C6 烷氧基。

11. 权利要求 9 或 10 所述的二亚胺金属配合物, 其如式 IIIb 所示:



其中,  $R^1$ - $R^{11}$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳氧基,

M、X、Y 和  $R_{12}$  如权利要求 9 中所定义。

12. 权利要求 9-11 中任一项所述的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1-R^{11}$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C15 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C15 烷芳氧基;

优选地,  $R^1-R^{11}$  各自独立地选自氢、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基、卤代的 C1-C10 烷氧基和卤素, 更优选独立地选自氢、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基、卤代的 C1-C6 烷氧基和卤素。

13. 权利要求 9-12 中任一项所述的二亚胺金属配合物, 其选自下组:

1) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =甲基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

2) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =乙基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =甲基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

3) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =异丙基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =甲基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

4) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1-R^3$ =甲基,  $R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =甲基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

5) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=Br$ ,  $R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =甲基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

6) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=F$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =甲基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

7) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=Cl$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =甲基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

8) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=Br$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =甲基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

9) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

10) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =乙基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

11) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =异丙基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

12) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1-R^3$ =甲基,  $R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}=R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

13) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=Br$ ,  $R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

14) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=F$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

15) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=Cl$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

16) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=Br$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

17) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

18) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =乙基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

19) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =异丙基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

20) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1-R^3$ =甲基,  $R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

21) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=Br$ ,  $R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

22) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=F$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

23) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=Cl$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

24) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=Br$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=R^{11}$ =甲基,  $R_{12}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

25) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9$ =甲基,  $R^{11}$ =溴代甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

26) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =乙基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9$ =甲基,  $R^{11}$ =溴代甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

27) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =异丙基,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9$ =甲基,  $R^{11}$ =溴代甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

28) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1-R^3$ =甲基,  $R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9$ =甲基,  $R^{11}$ =溴代甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

29) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3$ =甲基,  $R^2=Br$ ,  $R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9$ =甲基,  $R^{11}$ =溴代甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

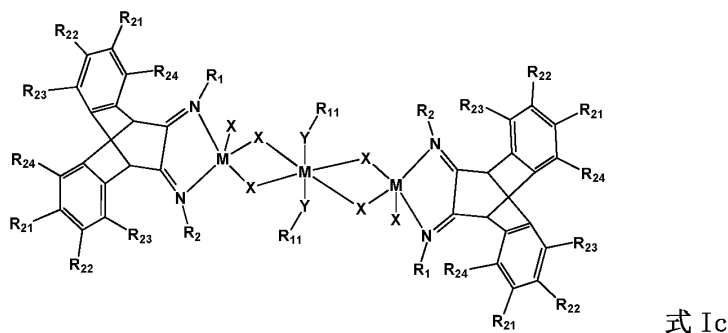
30) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=F$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9$ =甲基,

$R^{11}$ =溴代甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

31) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=Cl$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=$ 甲基,  $R^{11}$ =溴代甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

32) 式 IIIb 所示的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1=R^3=Br$ ,  $R^2=R^4-R^7=R^{10}=H$ ,  $R^8=R^9=$ 甲基,  $R^{11}$ =溴代甲基,  $R_{12}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ 。

14. 权利要求 1 所述的二亚胺金属配合物, 其如式 Ic 所示:

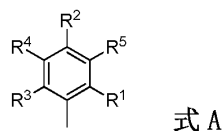


其中,  $R_{21}$ - $R_{24}$ 各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烯氧基, 并且  $R_{21}$ - $R_{24}$  任选地相互连接形成环或环体系;

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_{11}$ 、 $Y$ 、 $M$  和  $X$  如权利要求 1 中所定义。

15. 权利要求 14 所述的二亚胺金属配合物, 其具有以下特征至少之一:

-  $R_1$  和  $R_2$  独立地选自含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基, 优选地  $R_1$  和/或  $R_2$  是如式 A 所示的基团:



其中,  $R^1$ - $R^5$ 各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C20 环烷基 (按照说明书中定义, 烷基包括环烷基, 因此此处的环烷基似乎多余)、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C20 烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 烯氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C20 炔氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C6-C20 芳氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 芳烷氧基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳基和含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C7-C20 烷芳氧基, 并且  $R^1$ - $R^5$  任选地相互连接形成环或环体系;

优选地,  $R^1$ - $R^5$ 各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10

- 所述取代基 Q 选自卤素、羟基、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基和卤代的 C1-C10 烷氧基, 优选选自卤素、羟基、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基和卤代的 C1-C6 烷氧基。

The chemical structure shows a macrocyclic complex with two metal centers, M and Y, coordinated by a porphyrin-like ligand and a central ligand (X). The ligand has four phenyl rings with various substituents (R1-R24). The structure is highly symmetrical, with the metal centers M and Y coordinated by the nitrogen atoms of the porphyrin-like ligand and the central ligand X. The substituents R1-R24 are distributed across the four phenyl rings, with R1-R4 on the top ring, R5-R8 on the right ring, R9-R12 on the bottom ring, and R13-R16 on the left ring. The central ligand X is coordinated to both metal centers M and Y, forming a bridge between them. The overall structure is a complex macrocycle with a central cavity.

式 IIIc

17. 权利要求 14-16 中任一项所述的二亚胺金属配合物, 其中  $R^1-R^{10}$ 、 $R_{21}-R_{24}$  各自独立地选自氢、卤素、羟基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 烯基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C2-C10 炔基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C3-C10 环烷基、含取代基 Q 或不含取代基 Q 的 C1-C10 烷氧基、含取代基 Q

或不取代基 Q 的 C2-C10 烯氧基、含取代基 Q 或不取代基 Q 的 C2-C10 炔氧基、含取代基 Q 或不取代基 Q 的 C3-C10 环烷氧基、含取代基 Q 或不取代基 Q 的 C6-C15 芳基、含取代基 Q 或不取代基 Q 的 C6-C15 芳氧基、含取代基 Q 或不取代基 Q 的 C7-C15 芳烷基、含取代基 Q 或不取代基 Q 的 C7-C15 芳烷氧基、含取代基 Q 或不取代基 Q 的 C7-C15 烷基芳基和含取代基 Q 或不取代基 Q 的 C7-C15 烷芳氧基；

优选地， $R^1-R^{10}$ 、 $R_{21}-R_{24}$  各自独立地选自氢、C1-C10 烷基、卤代的 C1-C10 烷基、C1-C10 烷氧基、卤代的 C1-C10 烷氧基和卤素，更优选独立地选自氢、C1-C6 烷基、卤代的 C1-C6 烷基、C1-C6 烷氧基、卤代的 C1-C6 烷氧基和卤素。

18. 权利要求 14-17 中任一项所述的二亚胺金属配合物，其选自下组：

1) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =异丙基， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =乙基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

2) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =乙基， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =乙基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

3) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =甲基， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =乙基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

4) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1-R^6$ =甲基， $R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =乙基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

5) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Br$ ， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =乙基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

6) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Cl$ ， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =乙基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

7) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=F$ ， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =乙基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

8) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =异丙基， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =异丁基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

9) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =乙基， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =异丁基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

10) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =甲基， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =异丁基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

11) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1-R^6$ =甲基， $R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =异丁基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

12) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Br$ ， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =异丁基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

13) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Cl$ ， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =异丁基， $M=Ni$ ， $Y=O$ ， $X=Br$ ；

14) 式 IIIc 所示配合物，其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=F$ ， $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{21}=R_{22}=R_{23}=R_{24}=H$ ， $R_{11}$ =异

丁基, M=Ni, Y=O, X=Br;

15) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =异丙基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基, M=Ni, Y=O, X=Br;

16) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =乙基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基, M=Ni, Y=O, X=Br;

17) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =甲基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基, M=Ni, Y=O, X=Br;

18) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1-R^6$ =甲基,  $R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基, M=Ni, Y=O, X=Br;

19) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Br$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基, M=Ni, Y=O, X=Br;

20) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Cl$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基, M=Ni, Y=O, X=Br;

21) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=F$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基, M=Ni, Y=O, X=Br;

22) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =异丙基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基, M=Ni, Y=O, X=Br;

23) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =乙基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基, M=Ni, Y=O, X=Br;

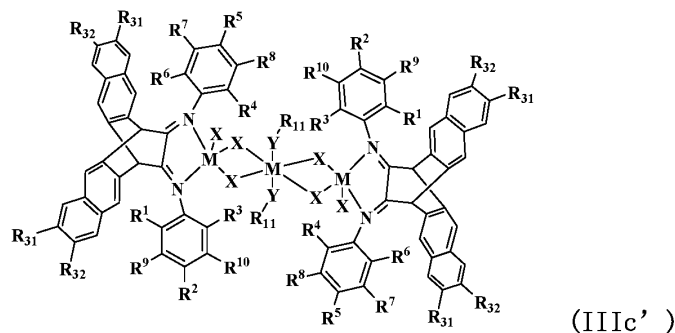
24) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =甲基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基, M=Ni, Y=O, X=Br;

25) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1-R^6$ =甲基,  $R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基, M=Ni, Y=O, X=Br;

26) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Br$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基, M=Ni, Y=O, X=Br;

27) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Cl$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基, M=Ni, Y=O, X=Br;

28) 式 IIIc 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=F$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{22}=H$ ,  $R_{21}$ =叔丁基,  $R_{23}=R_{24}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基, M=Ni, Y=O, X=Br;



29) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =异丙基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

30) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =乙基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

31) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =甲基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

32) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1-R^6$ =甲基,  $R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

33) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Br$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

34) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Cl$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

35) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=F$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

36) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =异丙基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

37) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =乙基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

38) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =甲基,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

39) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1-R^6$ =甲基,  $R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

40) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Br$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

41) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Cl$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

42) 式 (IIIc') 所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=F$ ,  $R^2=R^5=R^7-R^{10}=R_{31}=R_{32}=H$ ,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

43) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =异丙基,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H  $R_{31}=R_{32}=R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

44) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =乙基,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}=R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

45) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =甲基,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}=R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

46) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1$ -  $R^6$ =甲基,  $R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}=R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

47) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Br$ ,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}=R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

48) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Cl$ ,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}=R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

49) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=F$ ,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}=R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

50) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =异丙基,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}=R_{11}$ =乙基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

51) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =乙基,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}$ =乙基,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

52) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6$ =甲基,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}$ =乙基,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

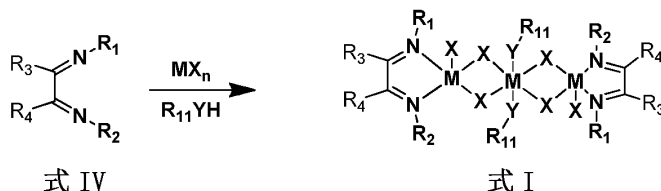
53) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1$ -  $R^6$ =甲基,  $R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}$ =乙基,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

54) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Br$ ,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}$ =乙基,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

55) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=Cl$ ,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}$ =乙基,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ ;

56) 式(IIIc')所示配合物, 其中  $R^1=R^3=R^4=R^6=F$ ,  $R^2=R^5=R^7$ -  $R^{10}$ =H,  $R_{31}=R_{32}$ =乙基,  $R_{11}$ =异丁基,  $M=Ni$ ,  $Y=O$ ,  $X=Br$ 。

19. 制备权利要求1所述的二亚胺金属配合物的方法, 包括步骤1) 使式IV所示的二亚胺化合物与  $MX_n$  和  $R_{11}YH$  反应, 生成所述式I所示的二亚胺金属配合物,



其中, 式 IV 中的  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  和  $R_4$  具有权利要求1中针对式 I 所定义的含义;

$\text{MX}_n$  中的 M 和 X 具有权利要求 1 中针对式 I 所定义的含义, n 为满足 M 价态的 X 的数目;  
 $\text{R}_{11}\text{YH}$  中的 Y 和  $\text{R}_{11}$  具有权利要求 1 中针对式 I 所定义的含义。

20. 权利要求 19 所述的方法, 其中步骤 1) 所述反应在有机溶剂中进行, 优选所述有机溶剂为卤代烷烃, 更优选所述有机溶剂选自二氯甲烷、三氯甲烷、1, 2-二氯乙烷和它们的混合物。

21. 权利要求 1-18 中任一项所述的二亚胺金属配合物在烯烃聚合中的应用。

22. 烯烃聚合用催化剂, 所述催化剂包含权利要求 1-18 中任一项所述的二亚胺金属配合物、助催化剂和/或链转移剂,

优选地, 所述助催化剂选自有机铝化合物和有机硼化合物; 优选地, 所述有机铝化合物是选自烷基铝氧烷、烷基铝和烷基铝卤化物的一种或多种; 优选地, 所述有机硼化合物是选自芳烃基硼和硼酸盐的一种或多种。

23. 烯烃聚合方法, 包括在权利要求 1-18 中任一项所述的二亚胺金属配合物或权利要求 22 所述的催化剂的存在下进行烯烃聚合反应, 优选地所述聚合反应的温度为  $-78^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ , 优选为  $-20^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ , 聚合压力为  $0.01 \sim 10.0\text{MPa}$ , 优选  $0.01 \sim 2.0\text{MPa}$ 。