

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利说明书

(10) 申请公布号 CN 105378943 A

(43) 申请公布日 2016.03.02

(21) 申请号 CN201480039348.X

(22) 申请日 2014.06.26

(71) 申请人 爱克发-格法特公司

地址 比利时莫策尔

(72) 发明人 H. 范阿尔特 I 斯里瓦斯塔瓦 F 范加伊维

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 周李军

(51) Int. CI

H01L31/049

权利要求说明书 说明书 幅图

(54) 发明名称

用于光伏模块的背板

(57) 摘要

用于光伏模块(5)的背板(1), 其包含载体(10)和防气候层(13), 防气候层(13)包含可交联基团的粘合剂、异氰酸酯交联剂和能改进粘合剂交联的催化剂, 其特征在于所述催化剂为锌或铋基催化剂。

法律状态

法律状态公告日	法律状态信息	法律状态
2021-06-04	未缴年费专利权终止	未缴年费专利权终止
2017-12-15	授权	授权
2016-03-30	实质审查的生效	实质审查的生效
2016-03-02	公开	公开

权利要求说明书

1.用于光伏模块(5)的背板(1),其包含载体(10)和防气候层(13),所述防气候层(13)包含含可交联基团的粘合剂、异氰酸酯交联剂和能改进粘合剂交联的催化剂,其特征在于所述催化剂为锌或铋基催化剂。

2.权利要求1的背板,其中所述催化剂为铋基催化剂。

3.权利要求1或2的背板,其中所述催化剂的量为0.005-3.0重量%,相对于具有可交联基团的所述粘合剂的总重量。

4.前述权利要求中任一项的背板,其中所述粘合剂为氟基聚合物。

5.前述权利要求中任一项的背板,其中所述粘合剂的可交联基团为羟基。

6.权利要求5的背板,其中所述交联剂的异氰酸酯基团的总量与所述粘合剂的羟基的总量的摩尔比([NCO]/[OH])为0.25-2.50

7.前述权利要求中任一项的背板，其中所述防气候层还包含 TiO_2 颗粒。

8.前述权利要求中任一项的背板，其在所述载体(10)的一侧包含防气候层(13)，和在所述载体的另一侧包含底漆(11)，所述底漆能增强所述背板与密封剂层(2')的粘合。

9.太阳能电池模块(5)，其包含如权利要求 1-8任一项所限定的背板(1)。

10.集成背板(15)，其包含如权利要求 1-8任一项所限定的背板(1)和密封剂层(2')。

11.制备权利要求 1-8任一项所限定的背板的方法，其包含以下步骤：

-提供聚合载体(10)；

-将防气候层(13)涂敷在所述载体一侧上。

12.权利要求 11 的方法，其中所述防气候层通过由含水或不含水涂料溶液涂布而涂敷在所述载体上。

13.权利要求 11 或 12 的方法，其中所述载体上涂敷防气候层的一侧经表面处理。

14.权利要求 11-13任一项的方法，其中底漆(11)涂敷在所述载体面对密封剂层(2')的一侧。

15.权利要求 14 的方法，其中所述底漆通过由含水或不含水涂料溶液涂布而涂敷在所述载体上。

说明书

<p>发明领域

本发明涉及用于光伏模块的背板和制备这种背板的方法。

发明背景

随着能源价格增加和对烃类燃料的匮乏及环境影响的担忧增加，工业界正转向备选的能源，例如太阳能。

光伏(PV)模块，又称为太阳能模块，用于从日光产生电能。这种模块基于可吸收光并将其转化为电能的许多半导体电池系统(太阳能电池)。

在典型的 PV 模块中，太阳能电池阵列放置在两个密封剂层之间，其进一步放置在前板(模块面对射入光的上侧)和背板(模块的背侧)之间。最广泛使用的密封剂为 EVA，即乙烯-乙酸乙烯酯。

背板向太阳能电池模块提供防气候性、防 UV 性、水分阻隔性、低介电常数和高压击穿电压。为了向 PV 模块提供这些性质，背板包含防气候膜，例如 TedlarTM膜和/或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜。例如，市场上如今广泛用作背板的有：TPT 类型的背板，其中 TedlarTM膜层压在 PET 膜两侧，或 TPE 类型背板，其中 TedlarTM层压在 PET 膜一侧，而另一侧上设置密封剂粘合层。

不在载体上层压防气候板，而是有利地，可将防气候层涂布在载体上，例如以减少背板的成本。这种防气候层可由含水或不含水涂料溶液涂布。例如

US2009/0151774 公开了一种背板，其中防气候层涂布在塑性载体上来代替层压。

通常，涂布层必须固化以获得所需的防气候性质。固化效率还可测定防气候层的涂布速度，因为所述涂布层在涂布过程的结尾必须足够“干燥”以避免当所述背板成卷储存时“粘着”。

发明概要

本发明的目标为提供用于 PV 模块的背板，其中所述背板在向 PV 模块提供足够的或甚至改善的防气候性、防 UV 性和水分阻隔性的同时，可更高效和成本有效地生产。

该目标通过权利要求 1 中所限定的背板实现。已发现 Zn 或 Bi 基催化剂的存在，一方面改善背板的防气候性，和另一方面使它们更加成本有效。

本发明的其它优点和实施方案由以下说明和从属权利要求变得显而易见。

附图简述

图 1 显示本发明的光伏模块的实施方案的示意图。

图 2 显示本发明的背板的实施方案的示意图。

图 3 显示本发明的“集成”背板的实施方案的示意图。

发明详述

本发明提供了用于光伏模块(5)的背板(1)，其包含载体(10)和防气候层(13)，所述防气候层包含含可交联基团的粘合剂、异氰酸酯交联剂和能改进粘合剂交联的催化剂，其特征在于所述催化剂为锌或铋基催化剂。

防气候层

防气候层包含含可交联的基团的粘合剂、异氰酸酯交联剂和改善粘合剂交联的催化剂。防气候层还可包含 UV 吸收剂、表面活性剂或其它成分以进一步优化它的性质。

具有可交联基团的粘合剂

防气候层包含含可交联基团的粘合剂。这种可交联基团也称为官能团或可固化基团。

粘合剂的可交联基团可选自羟基、羧基、氨基、缩水甘油基、甲硅烷基、硅烷化物 (silanates)、环氧基、1,3-二羧基 (例如, 双丙酮丙烯酰胺的乙酰乙酰氧基甲基丙烯酸酯), 或异氰酸酯基。这些之中, 特别优选羟基。

在优选实施方案中, 粘合剂为具有可交联基团的氟基聚合物, 例如在诸如 EP-A1938967、W02007072826 和 EP-A2309551 中所公开。

通过将氟代烯烃与包含可固化基团的单体共聚合, 可固化基团可引入到氟基聚合物中。

氟代烯烃可为四氟乙烯 (TFE)、氯代三氟乙烯 (CTFE)、六氟丙烯、氟乙烯或偏氟乙烯。这些之中, 从涂布层的抗气候性和耐溶剂性的观点来看, 特别优选 TFE 和 CTFE。可使用一类氟代烯烃或可按两种或更多种类型的组合使用。在含氟聚合物中, 氟代烯烃单体的比例变得更大, 涂膜的抗气候性将得到改善。另一方面, 当其变得更小时, 含氟聚合物的可溶性改善。氟代烯烃单体相对于单体总量的比例优选为 30-70mol%, 更优选 40-60mol%。

可固化基团优选地为羟基。这种羟基可通过使用含羟基的单体引入到氟基聚合物中。

含羟基的单体的实例为：含羟基乙烯醚，例如 2-羟乙基乙烯醚、3-羟丙基乙烯醚、2-羟基-2-甲基丙基乙烯醚、4-羟丁基乙烯醚、4-羟基-2-甲基丁基乙烯醚、5-羟戊基乙烯醚和 6-羟己基乙烯醚；含羟基烯丙基醚，例如 2-羟乙基烯丙基醚、4-羟丁基烯丙基醚和甘油单烯丙基醚；或(甲基)丙烯酸的羟烷基酯，例如 2-丙烯酸羟乙酯和甲基丙烯酸 2-羟基乙酯。其它的实例在 EP2309551，[0024]-[0026]段公开。这些之中，特别优选含羟基乙烯醚，尤其是 4-羟丁基乙烯醚和 2-羟乙基乙烯醚。

含氟聚合物的羟基含量优选地为 30-200mgKOH/g，更优选为 40-150mgKOH/g。

含羧基的单体的实例，含氨基的单体的实例，和含甲硅烷基的单体的实例在 EP-A1938967，[0028]-[0032]段和 EP2309551，[0028]-[0036]段中公开。

除了氟代烯烃和包含可固化基团的单体以外，其它单体可结合至含氟聚合物中。优选的单体具有 C₂₋₂₀ 线型或支化烷基以及通过醚或酯键彼此连接的可聚合不饱和基团。这种单体的实例在 EP2309551，[0059]-[0077]段中公开。

其它优选的单体可与上述单体组合使用，例如，乙烯、丙烯、正丁烯、异丁烯或苯甲酸乙烯酯。

市售可得的 TFE 氟代聚合物，例如来自 DAIKININDUSTRIES 的 ZeffleTMGK 聚合物。基于溶剂应用的典型等级为 ZeffleGK570和 ZeffleGK571。水基应用的典型等级为 ZeffleSE-310 ZeffleSE-405和 ZeffleSE-700 市售可得的 CTFE 含氟聚合物为，例如来自 ASAHIGLASS 的 LUMIFLON[?] 聚合物。基于溶剂应用的典型等级为 LumiflonLF200F 和 LumiflonFL916F。水基应用的典型等级为 LumiflonFD1000 和 LumiflonFE4300。其它可使用的市售可得的氟代聚合物为，例如来自 DAINIPPONINK&CHEMICALS 的 FLUONATETM 含氟聚合物，例如用于基于溶剂涂层的 FluonateK-700和 K-702。市售可得的来自 AGCCOAT-

TECH 的 OBBLIGATO[®] 涂层制剂，例如 ObbligatoSW0011FClear，也含有包含可交联基团的氟代聚合物。还可使用来自 OMNOVA 公司的商品名 POLYFOX 的氟化氧杂环丁烷聚合物和低聚物，例如用于基于溶剂应用的 Polyfox652、PolyfoxPF159N、Polyfox6520 和用于水基应用的 Polyfox652 和 PolyfoxPF159N 和 Polyfox6520。其它可使用的含氟聚合物为来自 AcrymaxtechnologiesInc 的 Acrymax 等级，例如 AcrymaxAF-5500，和甲基丙烯酸三氟乙酯共聚物，例如 NeocrylAF10，由 DSMNeoresins 可得。

在另一个优选实施方案中，粘合剂为包含可交联基团的丙烯酸类树脂。这种聚合物通常为烷基(甲基)丙烯酸酯单体和含羟基(甲基)丙烯酸酯单体的共聚物。优选的单体为(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸丁酯和(甲基)丙烯酸羟乙酯。这种丙烯酸类树脂例如，市售可得的来自 EVONIK 的 DEGALAN[®] 丙烯酸类树脂，和来自 DSM 的 URACRON[™] 和 NEOCRYL[™] 丙烯酸类树脂，和来自 CRAYVALLEYACRYLICS 的 SYNOCURE[™] 丙烯酸类树脂。其它可使用的丙烯酸类树脂为来自 ARKEMA 的 ENCOR2171(先前的 Craymul2171)，BAYHYDROL 等级，例如来自 BAYER 的 BayhydrolA2601，JONCRYL 等级，例如来自 BASF 的 JoncrylOH8312。

EP-A2416381 公开了丙烯酸多元醇，其也可用于本发明的防气候层。通过将含羟基的丙烯酸单体和含不饱和双键的另一种单体共聚获得丙烯酸多元醇。丙烯酸多元醇还可包含紫外线稳定基团，优选地受阻胺类光稳定(HALS)化合物，和/或紫外线吸收基团。这种共聚物可通过将含 HALS 的单体和/或 UV 吸收单体与丙烯酸多元醇单体共聚获得。优选的含 HALS 的单体和 UV 吸收化合物为 EP-A2416381，[0034] 和 [0035] 段中分别公开的那些。

市售可得的包含 UV 吸收化合物和 HALS 化合物的丙烯酸多元醇为来自 NIPPONSHOKUBAI 的 HALSHYBRIDUV-G 系列。

其它可使用的粘合剂选自聚醚多元醇、聚酯多元醇和聚碳酸酯二醇。

此外，可使用两种上述反应性粘合剂的混合物。

此外，除了具有可交联基团的反应性粘合剂之外，没有反应性基团的粘合剂也可添加到防气候层。

交联剂

交联剂为异氰酸酯化合物。标准市售的多异氰酸酯全部源自仅仅一些具有脂族、脂环族(或环脂族)或芳族异氰酸酯基团的二异氰酸酯。

工业规模上可得的最重要的二异氰酸酯概括在表 1 中。

表 1

除 MDI 之外，以上表格的二异氰酸酯化合物被分类为有毒物质。出于该原因，也为了提高官能度，二异氰酸酯转化为多异氰酸酯。具有大于 2 的官能度的多异氰酸酯使得立体交联成为可能。

用于制造这些多异氰酸酯化合物的制造过程导致显示分子量分布的低聚混合物。这使得能优化产物的粘度、异氰酸酯官能度等。

脂族多异氰酸酯化合物可源自 HDI 和 TMDI，脂环族多异氰酸酯化合物源自 IPDI、H12MDI 和 1,3-H6XDI，和芳族多异氰酸酯化合物源自 TDI、MDI、XDI 和

TMXDI。还可使用基于脂族或芳族二异氰酸酯的预聚物。这种产物可通过二异氰酸酯与长链多元醇，尤其是聚醚多醇反应获得。

防气候层可包含脂族、芳族或脂环族异氰酸酯交联剂，或它们的组合。优选地，除脂族异氰酸酯交联剂之外，防气候层还包含芳族或脂环族异氰酸酯交联剂。

全部异氰酸酯交联剂的异氰酸酯基团与粘合剂的可交联基团(优选羟基)的摩尔比([NCO]/[OH])优选地为 0.25-2.5 更优选 0.50-1.75 最优选 0.75-1.50 已观察到所述摩尔比[NCO]/[OH] 优选地对于含水层比对于溶剂层更高，大概是因为水可与 NCO 基团反应，使得它们不可用于交联反应。

催化剂

添加 Zn 或 Bi 基催化剂来改善粘合剂的交联效率。已发现使用这种 Zn 或 Bi 基催化剂代替通常使用的 Sn 基催化剂(例如二月桂酸二丁锡(DBTL)或月桂酸二辛锡)是有利的。例如，利用 Bi 和 Zn 基催化剂，获得最佳固化速度，组合防气候层良好的物理性质和该层的高效生产。

锌基催化剂例如为来自 KingIndustries 的 K-KAT-XK-622 和 XK-614，和来自 Borchers 的 Octa-Soligen[®] Z 催化剂。

优选使用铋基催化剂。铋基催化剂例如为来自 Borchers 的 Borchers[®] Kat0243 Borchers[®] Kat0244 和 Borchers[®] Kat315 和来自 AirProduct 的 Dabco[®] MB20。

Borchers[®] Kat0244 包含铋和锌两者。

催化剂的量取决于催化剂的类型，但优选为 0.005-3.00 重量%，相对于具有可交联

基团的粘合剂的总量，更优选 0.05-2.00重量%，最优选 0.1-1.00重量%。

UV 光吸收剂-UV 光稳定剂

为了保护载体免受 UV 光，防气候层优选地包含 UV 光吸收剂和/或 UV 光稳定剂。

UV 光吸收化合物吸收到达防气候层的 UV 光的至少一部分。

UV 光吸收化合物可为有机或无机 UV 吸收化合物。

可添加到聚酯载体(见下文)的 UV 光吸收化合物和 UV 光稳定剂也可用于防气候层。

用于防气候层的优选的 UV 光吸收化合物为无机 UV 吸收颗粒，例如 TiO_2 颗粒、 ZnO 颗粒和它们的混合物。

这些无机 UV 吸收化合物的粒径优选地为 0.01-5.00 μm 更优选 0.1-2.50 μm 最优选 0.2-1.00 μm

无机 UV 吸收颗粒的量优选地为 2.5-20 g/m^2 更优选 5-15 g/m^2 。

其它成分

外层还可包含其它成分，例如表面活性剂、填料例如胶态二氧化硅，和其它物质以进一步优化它的性质。

载体

用于本发明的背板的载体，也称为基底，优选地为聚合载体。载体可提供有附加层以改善其与密封剂层和/或防气候层的粘附。

聚合载体的实例包括由以下制备的载体：聚酯、聚烯烃例如聚丙烯和聚乙烯、或聚酰胺，例如聚酰胺 12 (尼龙 12)。可用于载体的聚酯的实例为聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT)、对苯二甲酸 2,6-萘二酯 (PEN)、1,4-环己二醇的共聚物、1,2-乙二醇和 1,4-苯二甲酸 (PETG) 和包含异山梨糖醇的共聚酯。特别优选的载体为 PET 载体。

聚酯载体的生产

典型的聚酯树脂生产过程包含两个阶段：二羧酸或它的酯衍生物和二醇化合物的酯化和/或酯交换步骤，后接缩聚步骤。

任选地，缩聚步骤之后得到的聚酯可经受所谓的固相聚合以进一步提高聚酯的分子量 (MW)，例如以减少末端羧基的量。

得到的聚酯树脂然后进料至熔体挤出机以形成聚酯膜，然后将其双轴拉伸以形成具有特定厚度的双轴拉伸的聚酯膜 (即聚酯载体)。

通常，催化剂用于聚酯生产过程。这种催化剂可存在于酯化步骤中，缩聚步骤中，或存在于两者中。

在聚酯生产过程期间可添加若干其它化合物，来优化得到的聚酯树脂或膜的聚合反应和/或物理性质。这种化合物可存在于酯化步骤、缩聚步骤、酯化和缩聚步骤两者中，或可连同聚酯树脂一起添加至熔体挤出机，然后形成膜。

二羧酸

二羧酸可选自脂族、脂环族和芳族二羧酸。

脂族二羧酸的实例为丙二酸、丁二酸、戊二酸、己二酸、辛二酸、癸二酸、十二烷二酸、二聚酸、二十烷二酸、庚二酸、壬二酸、甲基丙二酸和乙基丙二酸。

脂环族二羧酸的实例为金刚烷二甲酸、降冰片烯二甲酸、环己二甲酸和十氢化萘二甲酸。

芳族二羧酸的实例为对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、1,4萘二甲酸、1,5-萘二甲酸、2,6萘二甲酸、1,8萘二甲酸、4,4'联苯二甲酸、4,4'三苯醚二甲酸和5-磺酸钠间苯二甲酸。

优选地，使用至少一种芳族二羧酸。更优选，使用的二羧酸的至少80重量%为芳族二羧酸。最优选，使用的二羧酸选自对苯二甲酸和间苯二甲酸。

二醇化合物

二醇化合物可选自脂族二醇化合物、脂环族二醇化合物和芳族二醇化合物。

脂族二醇化合物的实例为乙二醇、1,2丙二醇、1,3丙二醇、1,4丁二醇、1,2丁二醇和1,3丁二醇。

脂环族二醇化合物的实例为环己烷二甲醇、螺环乙二醇、异山梨糖醇和2,2,4,4-四甲基-1,3环丁二醇(CBDO)。

芳族二醇化合物的实例为双酚A、1,3苯二甲醇和1,4苯二甲醇。

优选地，使用至少一种脂族二醇化合物。最优选，乙二醇用作二醇化合物。

具有三个或更多个羧基或羟基的化合物

当使用少量的具有三个或更多个羧基或羟基的化合物时，可诱导聚酯分子链支化，因此促进聚酯链的缠结。因此，当聚酯分子水解和从而降低聚酯的分子量时，可避免聚酯膜的脆裂。这样的缠结也可抑制聚酯膜的热收缩。这种化合物和它们的优选使用量在例如 US2011/0306747，[0121]-[0127]段中公开。

酯化

芳族二羧酸和脂族二醇可通过以下引入到生产过程中：制备包含这些化合物的浆料，并将所述浆料供应至酯化阶段。可使用串联连接的至少两个反应器的多级单元进行酯化，其中乙二醇保持在回流下，且从系统中去除由反应形成的水和醇。

脂族二醇例如乙二醇的量优选为 1.015-1.50mol/mol 芳族二羧酸，例如对苯二甲酸或它的酯衍生物，更优选为 1.10-1.30mol 最优选 1.15-1.25mol

缩聚

在酯化步骤中产生的酯化产物然后经缩聚。缩聚可在一个阶段或多个阶段中进行。缩聚通常在降低的压力下进行。

催化剂

在聚酯生产过程中，可使用任何已知的常规催化剂，例如碱金属化合物、碱土金属化合物、锌化合物、铅化合物、锰化合物、钴化合物、铝化合物、铈化合物、钛化合物、锆化合物或磷化合物。优选地，在聚酯生产中使用铈化合物、锆化合物或钛化合物。

最优选，使用钛催化剂(Ti催化剂)。Ti 催化剂包括氧化物、氢氧化物、醇化物、羧

酸酯、碳酸酯、草酸酯、有机螯合 Ti 络合物和卤化物。可使用两种或更多种不同类型的 Ti 化合物。优选的 Ti 催化剂为有机酸作为配体的有机螯合 Ti 络合物。有机酸可选自柠檬酸、乳酸、偏苯三酸和苹果酸。优选地使用柠檬酸作为配合体的螯合 Ti 络合物。这种柠檬酸根螯合 Ti 催化剂为市售可得的，如来自 DorfKetal 的 TyzorAC422 或来自 CatalyticTechnology 的 Ti184。

催化剂可在酯化阶段、缩聚阶段或两个阶段中添加。催化剂的量优选为 1-50ppm，更优选 2-30ppm，最优选 3-15ppm，关于 Ti 元素。

磷化合物

优选地，不具有芳环的五价磷化合物作为取代基与 Ti 催化剂组合使用。

五价磷化合物可选自磷酸三甲酯、磷酸三乙酯、磷酸三正丁酯、磷酸三辛酯、三(三甘醇)磷酸酯、酸式磷酸甲酯、酸式磷酸乙酯、磷酸一丁酯、磷酸二丁酯、磷酸二辛酯和三甘醇酸式磷酸酯。最优选使用磷酸三甲酯和磷酸三乙酯。与上述柠檬酸根螯合 Ti 催化剂组合，使用磷酸三甲酯或磷酸三乙酯产生具有均衡的聚合活性、色调和热稳定性的聚酯树脂。

优选地在酯化阶段添加五价磷化合物，但也可添加至缩聚阶段或两个阶段中。五价磷化合物的量优选地为 1-100ppm，更优选 5-50ppm，最优选 7.5-25ppm，关于 P 元素。

镁化合物

添加镁化合物 (Mg 化合物) 给予树脂膜静电性质。镁化合物可选自氧化镁、氢氧化镁、醇镁、乙酸镁和碳酸镁。在这些镁化合物当中，优选乙酸镁。

Mg 化合物可在酯化阶段、缩聚阶段或两个阶段中添加。Mg 化合物还可在挤出机中，即在熔体中添加。镁化合物的量优选为 1-100ppm，更优选 2-50ppm，最优选 3-30ppm，关于 Mg 元素。

聚酯膜形成

挤出

在缩聚步骤之后，缩聚产物直接供应给熔体挤出机，或缩聚产物首先粒化然后在挤出机中熔化。

挤出机中的熔化温度优选为 250-320°C，更优选 260-310°C，最优选 270-300°C。挤出机可为单螺杆挤出机或多螺杆挤出机。挤出机可用氮吹扫以阻止通过热氧化(或热-氧化)分解形成末端羧基。

熔体优选通过挤出模经由齿轮泵和过滤单元挤出。

挤出的熔体然后在一个或多个冷却辊上冷却以在其上形成膜。冷却辊的温度优选为 5-80°C，更优选 15-70°C，最优选 20-60°C。当使用两个冷却辊时，两个的温度可不同，例如第一冷却辊为 5-25°C 而第二冷却辊为 30-60°C。

为了增强树脂熔体和冷却辊之间的粘附力和提高冷却效率，优选地在熔体引至与冷却辊接触之前，对冷却辊施加静电。

拉伸

然后拉伸挤出膜，优选双轴拉伸，以获得聚酯膜。

纵向和横向两者的拉伸比优选为 2-5。在双轴拉伸中，纵向拉伸(加工方向(MD) 或

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/386015235233011002>