

2025 年高强包芯纱（线）项目可行性研究报告

一、项目概述

1. 项目背景

随着我国经济的快速发展和产业结构的不断优化升级，纺织行业作为国民经济的重要支柱产业，正面临着前所未有的发展机遇。高强包芯纱作为一种高性能、高附加值的纺织材料，广泛应用于航空航天、汽车制造、海洋工程、体育用品等多个领域。近年来，国内外市场对高强包芯纱的需求量持续增长，尤其是在高性能纤维复合材料、航空航天材料等领域，对高强包芯纱的质量和性能要求越来越高。

在全球范围内，高强包芯纱的生产技术不断进步，国际上的领先企业已经在技术、市场、品牌等方面占据了优势地位。然而，我国高强包芯纱产业起步较晚，产业规模相对较小，技术水平与国外先进水平还存在一定差距。为了提升我国在高强包芯纱领域的竞争力，加快技术创新和产业升级，推动产业结构调整和优化，有必要开展高强包芯纱项目的研究与开发。

高强包芯纱项目的实施，不仅可以满足国内市场对高性能纺织材料的迫切需求，还能推动我国纺织行业向高端化、智能化、绿色化方向发展。项目将围绕高性能纤维的研发、新型纺丝技术的应用、高品质包芯纱的生产工艺等方面展开，力求实现技术创新和产业突破。通过项目的实施，有望提升我国在高强包芯纱领域的自主创新能力，降低对外部技术的依赖，为我国纺织行业的长远发展奠定坚实基础。

此外，高强包芯纱项目的开展还将带动相关产业链的发展，促进产业链上下游企业的合作与共赢。在项目实施过程中，将加强与高校、科研院所的合作，引进和培养一批高水平的研发人才，提升企业的核心竞争力。同时，项目还将注重环保和可持续发展，采用清洁生产技术，降低生产过程中的能耗和污染物排放，实现经济效益和社会效益的双赢。在国内外市场需求的不断推动下，高强包芯纱项目有望成为我国纺织行业新的增长点，为我国经济发展注入新的活力。

2. 项目目标

(1) 本项目旨在通过技术创新和产业升级，研发和生产高品质的高强包芯纱，以满足国内外市场对高性能纺织材料的需求。项目目标包括提升高强包芯纱的性能指标，如强度、耐磨性、耐腐蚀性等，以满足不同应用领域的高标准要求。

(2) 项目将致力于打造具有国际竞争力的高强包芯纱品牌，提升我国在高强包芯纱领域的市场地位。通过优化生产工艺、提高产品质量和降低生产成本，实现高强包芯纱的

批量生产和市场推广，扩大市场份额。

(3)

项目还将推动产业链的协同发展，促进产学研一体化，培养一批高水平的研发人才，提升企业的技术创新能力。通过项目实施，推动我国纺织行业向高端化、智能化、绿色化方向发展，为我国经济的持续增长贡献力量。

3. 项目意义

(1) 高强包芯纱项目对于推动我国纺织行业转型升级具有重要意义。据统计，我国高强包芯纱的市场需求量以每年约 10% 的速度增长，预计到 2025 年，市场规模将突破 100 亿元。以航空航天领域为例，高性能纤维复合材料的应用已占飞机总重的 50% 以上，而高强包芯纱作为其关键原材料，其需求量的增长将直接带动相关产业的发展。

(2) 项目实施将有助于提升我国在高强包芯纱领域的国际竞争力。目前，我国高强包芯纱的出口量逐年增加，2019 年出口额达到 5 亿美元。通过技术创新和产业升级，我国有望进一步提高高强包芯纱的出口比重，预计到 2025 年，出口额将翻倍，达到 10 亿美元以上。此外，项目还将助力我国企业进入国际高端市场，如欧洲、北美等地区。

(3) 高强包芯纱项目的推进有助于促进我国产业结构调整和优化。随着我国经济的快速发展，传统产业面临着转型升级的压力。高强包芯纱项目的成功实施，将带动相关产业链的协同发展，如原材料供应、设备制造、研发设计等，形成新的经济增长点。同时，项目还将促进节能减排，提高资源利用效率，助力我国实现绿色可持续发展。以某大型航

空制造企业为例，通过使用高强包芯纱，其产品重量减轻了 15%，燃油消耗降低了 10%，有效提升了企业的市场竞争力。

二、 市场分析

1. 市场需求分析

(1) 高强包芯纱市场需求持续增长，主要得益于航空航天、汽车制造、海洋工程、体育用品等领域的快速发展。据统计，全球航空航天产业对高性能纤维复合材料的需求量以每年约 5% 的速度增长，预计到 2025 年，市场规模将达到 200 亿美元。以汽车行业为例，高性能纤维复合材料在汽车轻量化的应用逐年增加，预计到 2025 年，将有超过 10% 的汽车重量由复合材料贡献，高强包芯纱作为关键材料，其需求量将显著提升。

(2) 在体育用品领域，高强包芯纱的应用也越来越广泛。根据相关数据显示，全球体育用品市场对高性能纤维复合材料的需求量以每年约 7% 的速度增长，预计到 2025 年，市场规模将达到 300 亿美元。以高端自行车为例，使用高强包芯纱的自行车重量减轻了约 30%，骑行性能和耐用性得到显著提升，满足了消费者对高性能产品的需求。

(3) 随着全球环保意识的增强，高强包芯纱在环保领域的应用也日益受到重视。例如，在海洋工程领域，高强包芯纱用于制造海底油气管道，具有耐腐蚀、耐磨损等特点，有效提高了管道的使用寿命。据相关报告显示，全球海洋工程市场规模预计到 2025 年将达到 1000 亿美元，高强包芯纱在其中的应用比例将逐年上升。此外，高强包芯纱在新能源、电子设备等领域的应用也在不断扩大，市场需求持续增长。

2. 竞争格局分析

(1) 目前，全球高强包芯纱市场主要由几家大型企业主导，如杜邦、三井化学、东丽等。这些企业凭借其强大的研发实力、先进的生产技术和丰富的市场经验，占据了全球约60%的市场份额。以杜邦为例，其 Twaron 品牌的高强包芯纱在航空航天、汽车制造等领域具有广泛的应用，市场份额逐年上升。

(2) 在我国，高强包芯纱市场竞争格局相对分散，既有国内企业如中复连众、江阴海达等，也有外资企业如东丽、三井化学等。国内企业在市场份额上与外资企业存在一定差距，但近年来，国内企业在技术创新、产品研发等方面取得了显著进步。以中复连众为例，其研发的高强包芯纱产品在性能上已接近国际先进水平，市场份额逐年提升。

(3) 从地域分布来看，高强包芯纱市场竞争主要集中在欧美、亚洲等地区。欧美地区由于市场需求旺盛，企业研发能力强，占据了一定的市场份额。亚洲地区，尤其是我国，随着产业升级和市场需求增长，竞争日益激烈。此外，新兴市场如印度、巴西等地的竞争也在逐步加剧，预计未来几年，全球高强包芯纱市场竞争将更加激烈。

3. 市场趋势分析

(1) 随着全球经济的持续增长和产业结构的不断优化，高强包芯纱市场正呈现出以下趋势：

— 高性能化: 随着应用领域的拓展, 对高强包芯纱的性能要求越来越高, 市场对高强度、高模量、耐高温、耐腐蚀等特性产品的需求将持续增长。例如, 在航空航天领域, 对高强包芯纱的强度和刚度要求不断提高, 以满足飞行器轻量化和高性能化的需求。

— 绿色环保: 环保意识的提升促使高强包芯纱市场向绿色、环保方向发展。企业将更加注重生产过程中的节能减排和资源循环利用, 开发低能耗、低污染的生产工艺。以碳纤维为例, 其生产过程中产生的副产品将被回收利用, 减少环境污染。

— 产业链整合: 为了提高市场竞争力, 高强包芯纱产业链上的企业将加强合作, 实现产业链的整合。从原材料供应、生产制造到市场营销, 产业链上下游企业将共同推动高强包芯纱市场的发展。例如, 一些企业已开始与科研机构合作, 共同研发新型高性能纤维材料。

(2) 随着新兴市场的崛起和传统市场的需求增长, 高强包芯纱市场将呈现出以下趋势:

— 新兴市场拓展: 随着新兴市场如印度、巴西等国家的经济发展和产业升级, 对高性能纤维复合材料的需求将不断增长。这些国家将成为高强包芯纱市场的重要增长点, 预计未来几年, 新兴市场对高强包芯纱的需求量将以每年约 8% 的速度增长。

- 传统市场深化: 在欧美、日本等传统市场, 高强包芯纱的应用领域将进一步拓展, 市场需求将持续增长。以汽车行业为例, 随着新能源汽车的快速发展, 对高性能纤维复合材料的需求将大幅增加, 进而带动高强包芯纱市场的增长。

- 市场细分: 随着高强包芯纱应用领域的不断拓展, 市场将呈现出更加细分的趋势。不同性能、不同用途的高强包芯纱产品将满足不同客户的需求, 市场竞争力将更加激烈。

(3) 面对市场趋势的变化, 高强包芯纱行业将呈现出以下特点:

- 技术创新: 为了满足市场对高性能、环保、可持续发展的需求, 高强包芯纱行业将加大技术创新力度, 研发新型高性能纤维材料。例如, 碳纤维、芳纶等高性能纤维材料的研究和应用将得到进一步推广。

- 产业升级: 高强包芯纱行业将加快产业升级步伐, 提高生产效率和产品质量。通过引进先进的生产设备和技术, 企业将实现生产过程的自动化、智能化, 降低生产成本。

- 国际合作: 面对全球市场的发展, 高强包芯纱行业将加强国际合作, 拓展国际市场。通过与国际知名企业的合作, 我国企业可以学习先进的技术和管理经验, 提升自身的竞争力。同时, 国际市场的发展也将为我国高强包芯纱企业带来更多的发展机遇。

三、 技术分析

1. 技术原理

(1)

高强包芯纱的技术原理主要基于复合材料的制造技术。它通过将高强度纤维（如碳纤维、芳纶等）与树脂等基体材料复合，形成具有优异力学性能和耐腐蚀性能的纤维。在制造过程中，首先将高强度纤维进行表面处理，以提高纤维与树脂的粘结强度。然后，将处理后的纤维进行排列和缠绕，形成预成型体。最后，将预成型体放入模具中，通过高温高压的固化工艺，使纤维与树脂充分交联，形成高强包芯纱。

以碳纤维为例，其强度和模量远高于传统钢铁材料，但碳纤维本身质地脆弱，容易断裂。通过将其与树脂复合，可以显著提高材料的整体性能。据统计，碳纤维复合材料的抗拉强度可达 3500MPa，而传统钢铁的抗拉强度仅为 500MPa 左右。

(2) 在高强包芯纱的生产过程中，关键技术包括纤维的选择、表面处理、预成型体制造、固化工艺等。纤维的选择直接影响材料的性能，如碳纤维的纯度、长度和直径等。表面处理技术如化学气相沉积（CVD）和等离子体处理等，可以显著提高纤维与树脂的粘结强度。预成型体的制造技术包括纤维的排列、缠绕和模具设计等，对材料的均匀性和力学性能至关重要。

以某汽车制造企业为例，其使用的高强包芯纱是通过精确的纤维排列和缠绕工艺制造的，确保了材料在汽车结构件中的应用性能。通过这种技术，汽车重量减轻了约 30%，同时提高了车辆的稳定性和安全性。

(3) 高强包芯纱的生产工艺通常包括以下几个步骤：

- 纤维制备：通过化学或物理方法制备高强度纤维，如碳纤维、芳纶等。
- 表面处理：对纤维进行表面处理，以提高纤维与树脂的粘结强度。
- 预成型体制造：将处理后的纤维进行排列和缠绕，形成预成型体。
- 固化工序：将预成型体放入模具中，通过高温高压的固化工序，使纤维与树脂充分交联。
- 后处理：对固化后的高强包芯纱进行切割、打磨等后处理，以满足不同应用需求。

在固化工序中，通常采用热压罐或真空袋压工艺，确保材料在固化过程中的均匀性和力学性能。通过这些技术，高强包芯纱可以满足航空航天、汽车制造、海洋工程等领域的应用需求。

2. 技术优势

(1) 高强包芯纱的技术优势主要体现在其优异的力学性能上。与传统金属材料相比，高强包芯纱的抗拉强度和模量显著更高。例如，碳纤维复合材料的抗拉强度可达3500MPa，而传统钢铁的抗拉强度仅为500MPa左右。这种性能优势使得高强包芯纱在航空航天、汽车制造等领域得到广泛应用。以波音787 Dreamliner为例，其结构中大量使用了碳纤维复合材料，使得飞机重量减轻了20%，燃油效率提高了15%。

(2)

高强包芯纱的耐腐蚀性能也是其技术优势之一。由于复合材料的特殊结构，高强包芯纱对酸、碱、盐等腐蚀性介质具有很好的抵抗能力。这一特性使其在海洋工程、石油化工等领域具有广泛的应用前景。例如，某海洋油气平台使用的高强包芯纱管道，在长期浸泡于海水中的环境下，依然保持优异的耐腐蚀性能，有效延长了管道的使用寿命。

(3) 高强包芯纱还具有轻量化、环保节能的特点。与传统金属材料相比，高强包芯纱的密度更低，重量更轻。这一优势在航空航天、汽车制造等领域尤为重要，可以显著降低产品的整体重量，提高燃油效率和载重能力。同时，高强包芯纱的生产过程相对环保，能耗较低。以某汽车制造企业为例，通过使用高强包芯纱制造汽车零部件，其产品重量减轻了 30%，燃油消耗降低了 20%，实现了节能减排的目标。

3. 技术难点

(1) 高强包芯纱技术的难点之一在于纤维与树脂之间的粘结强度。由于高强度纤维（如碳纤维、芳纶等）表面光滑且不易与树脂粘结，因此需要采用特殊的表面处理技术来提高粘结强度。例如，化学气相沉积（CVD）和等离子体处理等技术可以改善纤维表面的粗糙度，从而提高粘结效果。然而，这些表面处理技术的成本较高，且处理过程中可能会对纤维的性能产生一定影响。以碳纤维为例，CVD 处理后的纤维强度可能降低约 10%。

(2)

另一技术难点在于高强包芯纱的制造过程中的纤维排列和缠绕工艺。纤维的排列和缠绕方式直接影响到材料的均匀性和力学性能。精确的排列和缠绕工艺需要复杂的设备和高技能的操作人员。例如，在航空航天领域，对高强包芯纱的纤维排列要求极高，任何微小的偏差都可能导致材料性能下降。某航空航天企业在生产过程中，由于纤维排列不当，导致部分复合材料部件的强度不足，不得不重新设计和制造。

(3) 高强包芯纱的固化工艺也是一大技术难点。固化过程中需要精确控制温度、压力和时间等参数，以确保纤维与树脂充分交联，形成具有优异性能的复合材料。然而，固化过程中温度和压力的波动可能会导致材料内部应力分布不均，从而影响材料的整体性能。例如，在热压罐固化过程中，若温度和压力控制不当，可能导致复合材料内部出现气泡或裂纹，影响其使用寿命。因此，开发稳定、高效的固化工艺是高强包芯纱技术发展的关键。

四、 工艺流程

1. 生产工艺

(1) 高强包芯纱的生产工艺主要包括以下几个步骤：

- 纤维制备：首先，根据需求选择合适的高强度纤维，如碳纤维、芳纶等，并进行制备。这个过程通常包括纤维的拉伸、切割和表面处理，以改善纤维的粘结性能。

- 表面处理: 为了提高纤维与树脂的粘结强度, 需要对纤维表面进行处理。常见的处理方法包括化学气相沉积(CVD)和等离子体处理, 这些方法可以增加纤维表面的粗糙度, 提高粘结效果。

- 预成型体制造: 处理后的纤维按照预定的排列方式进行缠绕, 形成预成型体。这一步骤对纤维的排列和缠绕精度有严格要求, 以确保最终产品的性能。

(2) 生产过程中, 预成型体的固化工序至关重要。预成型体被放置在模具中, 通过热压罐或真空袋压工艺进行固化。固化过程中需要精确控制温度和压力, 通常温度在 130°C 至 200°C 之间, 压力在 1 至 10MPa 之间。以碳纤维复合材料为例, 固化时间为 30 至 60 分钟。

- 后处理: 固化后的高强包芯纱需要进行切割、打磨等后处理, 以满足不同应用需求。例如, 在航空航天领域, 需要将高强包芯纱切割成特定尺寸和形状的部件。

(3) 在整个生产过程中, 质量控制是确保产品性能的关键环节。这包括对纤维质量、树脂粘度、固化工序参数等方面的严格监控。例如, 通过在线监测设备实时监测固化过程中的温度和压力, 确保产品的一致性和可靠性。某汽车制造企业在生产过程中, 通过实施严格的质量控制措施, 成功将高强包芯纱应用于汽车结构件, 提升了车辆的强度和安全性。

2. 生产设备

(1) 高强包芯纱的生产设备主要包括纤维制备设备、表

面处理设备、预成型体制造设备、固化设备以及后处理设备
等。这些设备的选择和配置对生产效率和产品质量有着直接
影响。

— 纤维制备设备：包括纤维拉伸机、切割机、表面处理设备等。以碳纤维为例，其制备过程中需要使用高温高压设备，如高温炉、拉伸机等，以实现纤维的稳定制备。据相关数据显示，高品质碳纤维的生产设备投资约为每吨 300 万元。

— 表面处理设备：主要用于提高纤维与树脂的粘结强度。常见的表面处理设备包括化学气相沉积（CVD）设备、等离子体处理设备等。这些设备的投资成本较高，但能够显著提升产品的性能。例如，某航空制造企业引进的 CVD 设备投资约为 500 万元。

— 预成型体制造设备：包括纤维排列机、缠绕机、模具等。这些设备用于将纤维按照预定方式排列和缠绕，形成预成型体。以碳纤维复合材料为例，缠绕机的投资成本约为每台 100 万元。

(2) 固化设备是高强包芯纱生产过程中的关键设备，其性能直接影响到产品的最终质量。固化设备主要包括热压罐、真空袋压设备等。

— 热压罐：用于在高温高压环境下固化预成型体。热压罐的尺寸和压力范围根据产品的规格和性能要求而有所不同。以碳纤维复合材料为例，一个标准的热压罐投资成本约为 200 万元，且需要定期进行维护和校准。

— 真空袋压设备：通过真空泵抽取袋内空气，实现预成型体的均匀固化。真空袋压设备的投资成本相对较低，但需要保证操作过程中的真空度和压力稳定性。

(3) 后处理设备主要包括切割机、打磨机、抛光机等，用于对固化后的高强包芯纱进行尺寸切割、表面处理和抛光等操作。

- 切割机：用于将高强包芯纱切割成所需尺寸的部件。切割机的投资成本相对较低，但需要保证切割精度和表面质量。

- 打磨机：用于对高强包芯纱表面进行打磨，去除毛刺和划痕。打磨机的投资成本约为每台 10 万元，且需要定期更换磨具。

- 抛光机：用于对高强包芯纱表面进行抛光，提高其光洁度和美观度。抛光机的投资成本约为每台 20 万元，且需要定期进行维护和保养。

总之，高强包芯纱生产设备的选择和配置对生产效率和产品质量至关重要。企业应根据自身需求和市场情况，合理选择和配置生产设备，以确保产品的性能和竞争力。以某航空航天企业为例，其生产设备投资总额约为 5000 万元，其中包括纤维制备、表面处理、预成型体制造、固化以及后处理等多个环节的设备。

3. 质量控制

(1) 高强包芯纱的质量控制是确保产品性能和可靠性的关键环节。质量控制主要包括纤维质量、树脂粘度、固化工艺参数、后处理质量等方面。

- 纤维质量：纤维质量直接影响到复合材料的性能。企业需要严格控制纤维的纯度、长度、直径等指标。例如，碳纤维的纯度要求达到 99.9% 以上，长度通常在 5 至 50 微米之间。

- 树脂粘度：树脂粘度对复合材料的流动性和固化速度有重要影响。企业需要通过在线粘度计等设备实时监测树脂粘度，确保其在规定范围内。例如，某企业使用的树脂粘度控制范围在 1.2 至 1.5 帕·秒之间。

(2) 固化工艺参数对高强包芯纱的质量控制至关重要。这包括温度、压力和时间等参数的精确控制。

- 温度：固化温度通常在 130° C 至 200° C 之间，具体温度根据树脂类型和纤维种类而定。例如，某企业使用的碳纤维复合材料固化温度为 150° C。

- 压力：固化压力通常在 1 至 10MPa 之间，压力越高，固化效果越好。例如，某企业使用的碳纤维复合材料固化压力为 4MPa。

- 时间：固化时间根据温度和压力等因素而定，一般在 30 至 60 分钟之间。例如，某企业使用的碳纤维复合材料固化时间为 45 分钟。

(3) 后处理质量控制是确保高强包芯纱最终性能的关键环节。这包括切割、打磨、抛光等操作。

- 切割：切割精度直接影响到复合材料部件的尺寸和形状。企业需要使用高精度的切割设备，如激光切割机等，以

确保切割尺寸的精确性。

- **打磨:** 打磨操作用于去除切割过程中产生的毛刺和划痕, 提高表面光洁度。企业需要定期更换磨具, 以保证打磨效果。

- **抛光:** 抛光操作用于进一步提高表面光洁度和美观度。企业需要使用抛光机等设备, 并根据产品要求选择合适的抛光剂。

通过上述质量控制措施, 企业可以确保高强包芯纱产品的性能和可靠性。例如, 某航空航天企业在生产过程中严格执行质量控制标准, 其产品在飞行测试中表现出优异的性能, 成功应用于多款飞机型号。

五、 投资估算

1. 设备投资

(1) 高强包芯纱项目的设备投资是项目成本的重要组成部分, 主要包括纤维制备设备、表面处理设备、预成型体制造设备、固化设备和后处理设备。

- **纤维制备设备:** 包括纤维拉伸机、切割机、表面处理设备等。这些设备的投资成本较高, 以碳纤维为例, 纤维拉伸机和切割机的投资成本约为每台 200 万元, 表面处理设备如 CVD 设备的投资成本约为 500 万元。

— 表面处理设备：主要用于提高纤维与树脂的粘结强度，包括化学气相沉积（CVD）设备、等离子体处理设备等。这些设备的投资成本相对较高，但能够显著提升产品的性能。例如，一套 CVD 设备投资成本约为 500 万元，且需要定期进行维护和校准。

— 预成型体制造设备：包括纤维排列机、缠绕机、模具等。这些设备用于将纤维按照预定方式排列和缠绕，形成预成型体。以碳纤维复合材料为例，缠绕机的投资成本约为每台 100 万元，模具的设计和制造成本也较高。

(2) 固化设备是高强包芯纱生产过程中的关键设备，其投资成本在整个设备投资中占有较大比例。

— 热压罐：用于在高温高压环境下固化预成型体，是固化设备中的主要设备。热压罐的尺寸和压力范围根据产品的规格和性能要求而有所不同。一个标准的热压罐投资成本约为 200 万元，且需要定期进行维护和校准。

— 真空袋压设备：通过真空泵抽取袋内空气，实现预成型体的均匀固化。真空袋压设备的投资成本相对较低，但需要保证操作过程中的真空度和压力稳定性。真空袋压设备的投资成本约为每台 50 万元。

— 辅助设备：包括加热系统、冷却系统、压力控制系统等，这些设备对固化过程的质量控制至关重要。辅助设备的投资成本约为每套 100 万元。

(3) 后处理设备主要包括切割机、打磨机、抛光机等，

用于对固化后的高强包芯纱进行尺寸切割、表面处理和抛光等操作。

- 切割机：用于将高强包芯纱切割成所需尺寸的部件，投资成本相对较低，但需要保证切割精度和表面质量。切割机的投资成本约为每台 20 万元。

- 打磨机：用于对高强包芯纱表面进行打磨，去除毛刺和划痕，提高表面光洁度。打磨机的投资成本约为每台 10 万元，且需要定期更换磨具。

- 抛光机：用于对高强包芯纱表面进行抛光，提高其光洁度和美观度。抛光机的投资成本约为每台 20 万元，且需要定期进行维护和保养。

综上所述，高强包芯纱项目的设备投资总额较高，需要企业根据自身的生产规模和产品需求进行合理规划和投资。以一个中等规模的高强包芯纱生产线为例，其设备投资总额可能达到数千万元人民币。

2. 原材料投资

(1) 高强包芯纱的原材料投资主要包括高强度纤维、树脂、助剂和溶剂等。

- 高强度纤维：如碳纤维、芳纶等，是高强包芯纱的主要原材料。碳纤维的价格较高，通常每吨价格在 10 万元至 20 万元之间，而芳纶的价格相对较低，每吨价格在 5 万元至 10 万元之间。以碳纤维为例，某航空制造企业每年使用碳纤维约 1000 吨，原材料投资约为 1 亿元人民币。

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/427046133104010022>