

报告草稿

2019年12月20日



大学
昆士兰
澳大利亚

创造变化

澳大利亚轨道交通产业发展——中国中车（CRRC）报告



报告作者：

乔·布兰尼根（Joe Branigan）是昆士兰大学（UQ）的高级工业研究员，也是领先的澳大利亚经济咨询公司图利普伍德（Tulipwood）咨询有限公司的董事。

提交标题：

澳大利亚轨道交通产业发展——中国中车（CRRC）报告

免责声明

本出版物中包含的材料是在了解到 UQ 不提供专业建议，用户在使用内容时运用自己的技能并谨慎，并在必要时寻求独立建议的情况下提供的。

UQ 对本出版物所含信息的内容或准确性不做任何陈述或保证。在澳大利亚法律允许的范围内，UQ 不承担任何人或组织根据本出版物中包含的信息所做或未做的任何事情的责任。

版权通知：

该作品有版权。除了《1968 年版权法》允许的任何用途之外，本报告只能在 UQ 事先许可并且必须作者承认的情况下，为研究或培训目的而全部或部分复制。除 CRRC 有限公司外，任何商业用途的复制都需要事先获得 CRRC 有限公司的书面许可。

2019 年 12 月 20 日

图 1 2019 年 12 月 14 日，悉尼 L2 轻轨在环形码头和兰威克之间的延伸



资料来源：新南威尔士州交通网站（2019 年 12 月 14 日）。

目录

词汇表.....	2
执行摘要.....	4
背景.....	4
澳大利亚铁路市场结构.....	4
投标过程.....	6
采购和融资方法.....	8
澳大利亚市场的铁路制造商.....	8
调查结果.....	9
建议.....	12
1.前言.....	13
1.1 研究背景.....	13
1.2 关于 CRRC 有限公司.....	13
1.3 关于作者.....	13
1.4 关于该报告.....	13
2.澳大利亚经济概述.....	15
2.1 联邦政府结构.....	15
2.2 澳大利亚经济结构.....	15
2.3 最近经济表现.....	16
2.4 未来十年的经济增长前景.....	18
3.澳大利亚客运轨道交通行业概述.....	20
3.1 客运铁路服务的需求和供应.....	20
3.2 首都城市客运铁路市场.....	21
3.3 轻轨和区域铁路.....	22
3.4 按国家分析.....	23
3.5 澳大利亚的货运铁路网.....	26
4.客运轨道交通车辆和设备的市场需求.....	29
4.1 当前客运轨道交通市场概述.....	29
4.2 2018-2019 年当前客运需求.....	30
4.3 未来需求.....	31
4.4 计算市场需求的方法.....	35
4.5 市场需求场景.....	37

4.6 2029 年按首都城市市场分列的铁路车厢存量.....	37
5.轻轨（电车）客运市场.....	39
5.1 当前情况.....	39
5.2 增长预测.....	40
5.3 2029 年轻轨车厢库存项目.....	41
6.区域客运轨道交通市场.....	43
6.1 区域客运轨道交通市场概述.....	43
6.2 区域轨道客运铁路网.....	44
6.3 区域客运轨道交通服务的最新趋势.....	45
6.4 2029 年区域铁路车厢存量项目.....	45
6.5 澳大利亚区域车厢存量项目.....	46
7.铁路货运机车和货车的市场需求.....	48
7.1 背景.....	48
7.2 近期增长.....	48
7.3 所有货运运营商.....	50
7.4 对货运车辆的需求.....	51
7.5 2020-2029 年货运车辆市场需求预测.....	51
8.澳大利亚客运招标程序.....	55
8.1 本地含量规则.....	55
8.2 国外投标公司.....	56
8.3 再融资审批流程.....	56
8.4 投标成本政策.....	57
8.5 投标过程.....	57
8.6 采购和融资方法.....	59
8.7 非邀约投标书.....	60
8.8 私营部门货运招标程序.....	61
9.主要调查结果和建议.....	62
9.1.前言.....	62
9.2 调查结果.....	62
9.3 建议.....	65
参考文献.....	67
A-1 昆士兰.....	68
A-2 新南威尔士北部.....	69
A-3 维多利亚州、澳大利亚南部和新南威尔士州南部.....	70

附录

- 附录 A 轻轨和区域铁路地图
- 附录 B 悉尼铁路十年市场需求
- 附录 C 悉尼地铁十年市场需求
- 附录 D 悉尼轻轨十年市场需求
- 附录 E 新南威尔士州十年区域市场需求
- 附录 F 墨尔本十年市场需求
- 附录 G 墨尔本轻轨十年市场需求 A
- 附录 H 维多利亚地区十年市场需求
- 附录 I 布里斯班十年市场需求
- 附录 J 黄金海岸轻轨十年市场需求
- 附录 K 昆士兰州十年区域市场需求
- 附录 L 珀斯十年市场需求
- 附录 M 西澳大利亚十年区域市场需求
- 附录 N 阿德莱德十年市场需求
- 附录 O 阿德莱德轻轨十年市场需求
- 附录 P 南澳大利亚州十年区域市场需求
- 附录 Q 澳大利亚十年机车需求
- 附录 R 按公司分列的澳大利亚机车和货车

词汇表

ABARES	澳大利亚农业和资源经济科学局
ABS	澳大利亚统计局
ACCC	澳大利亚竞争和消费者委员会
ACT	澳大利亚首都区
AIBE	澳大利亚商业和经济研究所 (UQ)
ARA	澳大利亚铁路协会
BEL	商业、经济和法律 (UQ 学院)
BHPB	必和必拓有限公司
BITRE	基础设施、运输和区域经济局
BOOT	构建、拥有、运营和转移
CBD	中央商务区
CRRC	中车有限公司
DBFM	设计、建造、融资和维护
DBFO	设计、建造、融资和运营
EAIT	工程、建筑、信息技术 (UQ 学院)
EMU	电子多单元
EOI	意向书
ETSC	欧洲列车控制系统
FBO	最终实盘
FMG	福蒂斯库金属集团
GCLR	黄金海岸轻轨
GDP	国内生产总值
GFC	全球金融危机
GWA	澳大利亚杰纳西河和怀俄明州
HCMT	大容量地铁列车
HCS	大容量信令
IA	澳大利亚基础设施协会
LNG	液化天然气
NGR	新一代使用车辆
NTK	净吨公里
NSW	新南威尔士
NT	北部地区

NTK	净吨公里
PC	生产力委员会
PN	太平洋国家公司
PPP (1)	购买力平价
PPP (2)	公私伙伴关系
QLD	昆士兰州
R&D	研发
RBA	澳大利亚储备银行
ROI	权益登记
SA	澳大利亚南部
SEQ	昆士兰东南部
SM	悉尼地铁
SSR	南方短途铁路
TAS	塔斯马尼亚岛
UQ	昆士兰大学
US	美国
VFT	快速列车
VIC	维多利亚
WA	西澳大利亚

执行摘要

背景

CRRC 有限公司已要求昆士兰大学 (UQ) 对澳大利亚轨道交通车辆的市场需求进行研究。UQ 的澳大利亚商业和经济研究所 (AIBE) 与领先的澳大利亚经济咨询公司图利普伍德 (Tulipwood) 咨询有限公司联合进行了这项研究。

澳大利亚铁路市场结构

首都重型轨道交通

澳大利亚有五个重型铁路客运网，在澳大利亚五个最大的首都城市运营。就年度乘客需求而言，两个最大的铁路网在悉尼（每年 3.6 亿人次）和墨尔本（每年 2.41 亿人次）。布里斯班（5200 万）和珀斯（6100 万）经营中型铁路网，阿德莱德（1400 万）经营相对较小的重型铁路客运网。

截至 2019 年，估计共有 4,404 节车厢在五大铁路铁路网上运营，悉尼占 40%，其次是墨尔本（31%）和布里斯班（18%）。霍巴特、堪培拉和达尔文目前没有运营重型铁路客运网，目前也没有可靠的计划在未来十年在这些城市引入新的铁路铁路网（表 E 1）。

表 E 1 澳大利亚首都直辖区铁路客运网（2018-2019 年）。

首都（州）	铁路长度（公里）	车厢（单个单元）	线路	车站	旅客行程次数（每年）
悉尼（新南威尔士州）	813	1,751	9	175	3.592 亿
墨尔本（VIC）	405	1,374	16	220	2.409 亿
布里斯班（QLD）	689	813	13	152	5240 万
珀斯（WA）	181	330	5	72	6060 万
阿德莱德（SA）	126	136	6	89	1400 万
总计	2,214	4,404	49	708	7.271 亿

资料来源：BITRE (2019)、ARA (2019)、澳大利亚统计局人口普查数据、各州政府运输部年度报告和图利普伍德经济分析。报告的旅客行程次数估计是针对最新的可用财政年度，即 2018-19 年。

注：大悉尼铁路网包括：悉尼电气化铁路网（包括对中央海岸、纽卡斯尔和卧龙港的服务）和蓝山铁路网（由内燃机车提供服务）。大墨尔本包括：墨尔本电气化铁路网和到吉朗的客运服务。大布里斯班包括：布里斯班-黄金海岸铁路网和阳光海岸客运服务。

首都轻轨客运

澳大利亚五个首都城市运营轻轨铁路网，即：悉尼、墨尔本、黄金海岸（大布里斯班大都市的一部分）、阿德莱德和堪培拉。霍巴特、珀斯和达尔文不经营轻轨客运铁路网。近年来，已有许多提议在珀斯引入轻轨铁路网，但西澳大利亚政府尚未做出承诺。基于此，轻轨铁路网有可能在 2029 年之前引入这三个城市，最有可能的候选城市是珀斯。墨尔本轻轨铁路网有 250 公里长的轻轨轨道，运营 501 节车厢，每年为 2.06 亿人次提供服务。

墨尔本拥有一百多年的轻轨铁路网，除此之外，现代澳大利亚轻轨铁路网还处于起步阶段。随着通勤者适应澳大利亚主要城市的中央商务区内新的出行方式，新铁路网中的乘客需求稳步增长，政府政策（如与市内住房供应和交通拥堵相关的政策）也支持了乘客需求的增长。我们认为，未来十年，布里斯班和悉尼收费公路的使用增加以及停车费用高昂，将继续使通勤者转向轻轨。悉尼新的轻轨乘客需求已经达到每年 1030 万人次。阿德莱德的铁路网每年运送 950 万乘客，其次是黄金海岸（770 万）和 2019 年初开始运营的新堪培拉铁路网（400 万）（表 E2）。

表 E 2 2018-2019 年首都轻轨客运市场。

首都（州）	轻轨轨道长度 （公里）	车厢（单个单元）	线路	车站	旅客行程次数 （每年）
悉尼（新南威尔士州）	12.8	12	1	23	1030 万
墨尔本（VIC）	250.0	501	24	1,763	2.063 亿
黄金海岸（QLD）	20.0	18	1	19	770 万
阿德莱德（SA）	15.0	24	1	28	950 万
堪培拉（ACT）	12.0	14	1	13	400 万
总计	309.8	569	28	1,846	2.378 亿

资料来源：各州政府出版物和图利普伍德经济学分析。

注：600 伏直流和 750 伏直流轻轨电力系统都在“架空”（或悬链线）运行。堪培拉的旅客行程次数是早期估计的数字，因为该系统运行不到一年。

按州分列的区域铁路客运

澳大利亚有一个广泛的区域铁路客运网，反映了该国的规模，尽管相对于首都的需求而言，乘客数量很少。澳大利亚几乎所有的区域客运服务都由内燃机车提供动力，车厢往往很旧，需要定期维护和升级。区域服务倾向于远离主要的首都火车站，包括悉尼的中央车站、墨尔本的南十字车站和布里斯班的罗马街车站。

这两大主要铁路网位于新南威尔士州（NSW）（550 节车厢）和维多利亚州（VIC）（342 节车厢）。新南威尔士州的区域铁路网最大，服务于许多城际路线（如悉尼-堪培拉）以及新南威尔士州西部的许多区域城镇（如巴瑟斯特和杜博）。维多利亚州的铁路网更加紧凑，反映出维多利亚州是陆地面积较小。昆士兰（QLD）地区客运铁路网的轨道长度很大，但是很少有车厢在该铁路网上运行（40 节车厢），这反映了对地区铁路服务需求低。昆士兰的区域公路网非常广泛，许多区域采矿作业对工人使用“直进直出”系统，限制了对区域客运铁路服务的需求。

总的来说，区域客运服务在 17800 公里的轨道上 20 条线路的 1056 节车厢中运送了 6990 万名乘客。轨距因州而异，但大多数轨距是标准轨距（表 E 3）。

表 E 3 澳大利亚区域铁路客运网（2018-2019 年）。

区域铁路网 (按州分列)	铁路长度 (公里)	轨距 (毫米)	车厢	线路	客运 行程次数 (每年)
新南威尔士地区	6,000	1,435	550	5	4640 万
维多利亚地区	1,300	1,600 / 1,435	342	5	2240 万
昆士兰州地区	4,000	1,067	40	5	80 万
西澳大利亚地区	3,500	1,067 / 1,435	14	4	20 万
南澳大利亚地区	2,979	1,435	110	1	10 万
总计	17,779	-	1,056	20	6990 万

资料来源： 各州政府出版物和图利普伍德经济学分析。

注： 阿德莱德-达尔文客运服务（“甘”号列车和跨海线）计入南澳大利亚地区（非 NT）。西澳大利亚地区客运线路长度包括珀斯至阿德莱德的印度太平洋。

按商品分类的货运铁路

铁路货运市场由澳大利亚的少数大型私营货运公司组成，如奥瑞松（前昆士兰铁路公司）、太平洋国家铁路公司（太平洋铁路公司）、澳大利亚吉纳赛和怀俄明州铁路公司、魁北克物流公司、SCT 物流公司、南方短途铁路公司、德兰士瓦公司、澳大利亚沃特科铁路公司和鲍曼斯铁路公司。此外，必和必拓、力拓和阿达尼等垂直整合的矿业公司运营自己的货运列车。

自 2000 年以来，澳大利亚铁路货运增长迅速，反映出对澳大利亚资源出口需求的大幅增长。由于其地理面积，澳大利亚铁路货运任务艰巨，对澳大利亚的生活水平具有战略和经济意义。铁路现在占澳大利亚总货运任务的一半以上，高于本世纪初的三分之一。

铁路货运是澳大利亚铁路市场的重要组成部分。货运铁路服务在一些首都客运铁路网上争夺运力（或称“舱位”），尤其是在布里斯班和悉尼的一些共享线路上。例如，煤炭列车在矿山和港口之间的旅程中穿过布里斯班和悉尼客运铁路网。最近，澳大利亚政府和昆士兰州政府已同意投资于布里斯班客运铁路网的更大铁路网容量，以使墨尔本-布里斯班内陆铁路铁路网在不受客运列车阻碍的情况下高效运行。

目前，澳大利亚估计有 2015 辆货运机车在运行中。超过五分之一的机车专用于皮尔巴拉铁矿石运输任务。然而，按净吨公里计算，皮尔巴拉货运任务占澳大利亚总货运任务的三分之二。根据基础设施、运输和区域经济局（BITRE，2019 年），约 50% 的车队工龄在 11 年或 11 年以下，而前一年约为 13 年或 13 年以下。操作货车的数量很难计算，但估计有数万辆。

在目前的澳大利亚市场，柴油和双模态机车通常由美国公司（如通用电气或 Progress 铁路）制造，货车通常由中国公司制造，包括 CRRC 有限公司。

投标过程

负责采购轨道交通设备的澳大利亚各州政府利用外国制造商来促进基于价格和质量的竞争。然而，一般来说，澳大利亚各州政府将把“本地含量”制造规则纳入采购合同，以便在其州内提供“本地工作”。这些规则通常是与外国公司签订的鼓励本地制造业就业的合同的组成部分。本地含量规则不是强制性的。相反，各州政府已经写下了本地含量采购指南，在政府采购大型基础设施项目时必须予以认可。

例如，《新南威尔士州采购政策框架》（2019年）指出（《新南威尔士州政府，2019年》，第10页）：

“在国际采购协议所涵盖的采购中，不得因外国附属关系或所有权，或其货物或服务的原产地而歧视供应商。”

在实践中，本地含量规则通常在有劳工政府的州得到大力应用，例如（目前）昆士兰州、维多利亚州和西澳大利亚州。在新南威尔士州和南澳大利亚州，有自由州政府，本地含量规则较弱，这些政府更喜欢以低于澳大利亚生产的价格采购车厢。我们了解到，在西澳大利亚州，最近的一份合同规定了35%的最低本地含量规则，但是中标人（阿尔斯通）提出了更高的本地含量百分比，可以说是因为招标过程采用了基于分数的制度，较高的本地含量比例为投标人赢得了更多分数。

自由州政府有时也指定本地含量规则，但这些规则被保持在最低限度以降低成本。例如，新南威尔士州地区线路上的双模式列车最近的一份合同要求在新南威尔士州的杜博对海外建造的车厢进行一些小的“装配”。

根据澳大利亚所有州的招标规则，州政府必须考虑私营部门参与的机会，包括外国投标人的参与。澳大利亚没有一个州排除外国公司投标澳大利亚政府的标书。

一般来说，政府对重大采购的预先融资批准需要大约2到4年的时间。在政府将标书“推向市场”之前，预融资审批过程有几个阶段。该过程从政府部门内部的战略规划开始，然后《行业简报》会通知潜在投标人政府的计划。在此之后，进行行业参与，以便制定业务案例的基本概要，然后通常由外部独立第三方进行。该商业案例会提交运输署审核。如果运输署认为该商业案例可行，建议将提交内阁批准，然后是预算批准（通常在年度预算审查过程中）。

下图 E 1 总结了这些阶段：



图 E 1 澳大利亚各州政府的通用预融资批准阶段。

一旦完成预算批准，也可能需要获得联邦政府的资助，州政府就可以进一步将其“推向市场”。第一步通常是物权登记（ROI）过程，它有效地评估市场以评估是否可实现采购。

在澳大利亚，政府招标过程是分阶段进行的，通过这一过程，相关方逐渐被列入（通常）三个首选投标人的名单。州政府通常至少寻找三个投标人，这样，如果一个投标人退出，仍有两个剩余的投标人在整个过程中实施竞争过程。选择了首选投标人之后，就开始详细的谈判。在这些谈判之后，中标者被选中并签署合同。

为了进一步鼓励竞争，州政府通常会部分偿还公司的投标费用。资金数额根据州指导方针逐案确定。例如，新南威尔士州投标费用分摊政策规定（新南威尔士州政府，2019年）：

“投标成本贡献应以估计投标成本的百分比计算，并作为成本计算的一部分纳入最终商业案例。除非有令人信服的理由，否则符合条件的预计投标费用报销比例不应超过 50%。投标成本贡献应表示为上限美元值。它应该提供给每个不成功的符合强制性条件的提议者。”

各阶段总结如下图 E 2：

图 E 2 澳大利亚各州政府的一般上市阶段。



采购和融资方法

澳大利亚各州政府使用各种采购和融资方法。州政府越来越多地使用公私伙伴关系融资模式来降低纳税人的直接成本，并与供应商适当分担交付和运营风险。

近年来，更常见的采购方法从设计阶段一直到铁路网运营都利用了私营部门的专业知识，例如：建造、拥有、运营和转让（BOOT）、设计、建造、融资和运营（DBFO）以及设计、建造、融资和维护（DBFM）。

其他采购和财务模式包括市场主导（或主动提供的）的建议书。也就是说，供应商向州政府推销新铁路设备的想法或计划。这可能需要展示其低成本优势，用新的无线技术或智能屏幕来升级现有车厢。

澳大利亚市场的铁路制造商

澳大利亚市场上有许多轨道交通运输、货运机车和货车制造商，包括：

- CRRC 有限公司；
- 庞巴迪运输公司；
- Downer EDI 铁路公司；
- UGL 铁路公司；和
- 阿尔斯通。

如今，大多数新的轨道交通车辆都是在海外制造的，需要一些特定的本地含量。例如，庞巴迪运输公司最近赢得了为昆士兰政府建造新的 NGR700 车辆的合同。这个耗资 44 亿美元的项目将在 32 年内，按照“可用性购买力平价”采购和融资模式，为布里斯班铁路网提供 75 辆新的客运列车。目前，昆士兰州玛丽伯勒的 Downer EDI 工厂正在进行无障碍升级，以便在所有 75 套 NGR 六节车厢上增加第二个厕所，并满足当地残疾人的无障碍要求。

新的快速交通悉尼地铁系统（使用六至八节车厢的列车组）于 2019 年开始在西北铁路线上运营，将使用国际列车制造商阿尔斯通制造的车厢。这些车厢将在海外建造。

就货运铁路而言，通常机车来自美国，货车来自中国。为了将成本降至最低，通用电气和 Progress 铁路等美国公司可能会将部分工作分包给印度或哈萨克斯坦的公司。

调查结果

主要调查结果作为这项研究的一部分总结如下。

调查结果 1

据信，墨尔本是铁路客运需求增长最强劲的候选城市，预计在截至 2029 年的十年间，墨尔本的年均增长率将达到 2.7%。有计划扩大现有的墨尔本铁路网，尤其是与墨尔本机场的新连接。墨尔本在过去几年里也享有相对强劲的人口和经济增长，据信这种情况可能会持续到下一个十年。

预计到 2029 年，悉尼的增长率将保持稳定和强劲，平均每年为 2.5%。计划继续扩大悉尼的客运铁路网，尤其是新的悉尼地铁系统。这种扩张将引发需求的进一步增长，并可能导致未来十年车厢短缺。

我们预计布里斯班的增长相对较慢，原因有几个，包括总体人口增长较慢，以及中央商务区的就业增长。

表 E4 2020-2029 年重轨旅客年增长预测。

首都市场	年均增长率（%每年）
悉尼	2.5%
墨尔本	2.7%
布里斯班	1.7%
珀斯	2.1%
阿德莱德	2.2%
平均值（未加权）	2.2%

资料来源：图利普伍德经济学分析。

调查结果 2

根据上述增长率，估计澳大利亚客运轨道交通市场在短期内（即未来五年）几乎没有多余的市场需求，因为各州政府已经在很大程度上规划并订购了车厢和设备，以支持预测的客运增长和铁路网扩展。

根据所做的乘客需求增长预测，据信在 2025 年，悉尼是唯一可能出现车厢短缺的重型铁路客运市场（-118 节车厢）。基于此，尽管（目前未知）铁路网扩张，其他大型铁路市场可能在 2025 年达到大致平衡。

调查结果 3

然而，2029 年悉尼和墨尔本的轨道通车厢数量将出现严重短缺。在悉尼，预计 2029 年短缺 312 节车厢。而在墨尔本，预计 2029 年短缺 486 节车厢。

在布里斯班和阿德莱德，据估计，2029 年车厢供需平衡将达到平衡。最后，在珀斯，根据中央增长需求预测（表 E 5），预计将会出现车厢供过于求（超过 74 节）。

表 E 5 按首都市场分列的铁路运输库存预测。

基于中心案例增长预测				
市场	当前库存（车厢）	2029 库存*（车厢）	2029 要求	短缺/过剩（车厢）（+/-）
悉尼	1,751	1,760	2,072	-312
墨尔本	1,374	1,307	1,793	-486
布里斯班	813	963	962	+1
珀斯	330	480	406	+74
阿德莱德	136	172	169	+3
总计	4,404	4,682	5,402	-

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：*2029 年库存包括计划和订购的新车辆，以及报废和可能的翻新车辆。

调查结果 4

受出口到中国、印度、日本和韩国的铁矿石和煤炭创纪录数量的推动，澳大利亚对货运机车和货车的需求继续强劲增长。尽管矿业投资热潮已经见顶，澳大利亚的贸易条件也从创纪录水平下降，但澳大利亚货运铁路网（建于矿业繁荣时期）规模的永久扩张，使得铁矿石、炼焦煤和动力煤出口达到了今天的创纪录水平。根据这一分析，CRRC 有限公司最有希望的货运市场将是皮尔巴拉铁矿石市场，力拓、必和必拓和福蒂斯库金属集团（及其他公司）在该市场运营。

表 E 6 货运车辆、机车的预测。

机车市场	当前库存	2029 要求	短缺/过剩（车厢） (+/-)
皮尔巴拉铁矿石	425	600	-175
伯恩盆地煤	361	509	-148
亨特山谷煤矿	219	267	-48
新南威尔士/西澳大利亚小麦	100	122	-22
普通商品	910	1,165	-255
总计	2,015	2,663	-648

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：很难描绘出未来十年计划购买机车和货车的情况。因此，这一内容并没有包括在分析中。

建议

建议 1

CRRC 有限公司积极寻求在澳大利亚客运和货运铁路市场的商业机会，特别是在悉尼和墨尔本重型铁路客运市场，以及所有管辖区的轻轨市场。我们认为，澳大利亚照明市场对 CRRC 有限公司来说是一个重要的机会。

作为其中的一部分，CRRC 考虑在各州交通部门和铁路网运营商举办澳大利亚高级官员“路演”，宣传其能力、规模、质量、创新技术、当地知识和国际经验。这种“路演”将增加当前的行业参与活动，例如 CRRC 有限公司对年度阿拉伯区域授权大会和其他与阿拉伯区域授权相关的活动的重大贡献。

建议 2

CRRC 有限公司考虑建立一个澳大利亚法律实体，对 CRRC 和其他公司建造和供应的车厢进行维护和翻新。这类工作意义重大，而且可能有利可图，因为州政府和公司通常在订购新车队之前首先寻求延长车辆的寿命。

CRRC 有限公司可以考虑与现有的澳大利亚铁路设备制造商合作或购买，以便更容易满足招标规则，包括州政府规定的任何本地含量要求。

建议 3

CRRC 调查澳大利亚铁路货运市场的机遇。澳大利亚的铁路货运市场很大，随着无人驾驶车辆的发展，铁路货运市场正在经历深刻的技术变革，无人驾驶车辆既可以在铁路网上运行，也可以在无电力的情况下在铁路网上运行。

作为其中的一部分，CRRC 有限公司可以进一步投资于与机车相关的研发，以开发适合澳大利亚条件的产品。

建议 4

CRRC 可以与澳大利亚的一所大学合作开发一个对澳大利亚大学和 CRRC 有限公司都有利的研究项目。

CRRC 可以受益于正在进行的对澳大利亚客运轨道交通市场、轻轨、区域铁路和铁路货运市场的研究。这项研究还将提高澳大利亚对 CRRC 的认识以及它作为一个良好企业公民的声誉。

1. 前言

1.1 研究背景

CRRC 有限公司（CRRC）已要求昆士兰大学（UQ）对澳大利亚轨道交通车辆的市场需求进行研究。UQ 的澳大利亚商业和经济研究所（AIBE）与领先的澳大利亚经济咨询公司图利普伍德（Tulipwood）咨询有限公司联合进行了这项研究。

CRRC 和 UQ 通过 UQ 化学工程学院工程、建筑 and 信息技术学院（EAIT）中国研究伙伴关系学院和 CRRC 学院保持着长期和牢固的关系。

1.2 关于 CRRC 有限公司

CRRC 是世界上最大的机车车辆和铁路设备制造商。CRRC 是一家中国上市公司，也是铁路运输制造业的全球参与者，在包括澳大利亚在内的许多国家都留下了其深刻的商业足迹。

CRRC 是世界上最大的城市轨道交通车辆供应商，其业务包括轨道交通车辆（即车辆）、工程机械以及电气和电子设备和部件的研发、设计、制造、维修、销售、租赁和技术服务。CRRC 集团总部位于北京，拥有 46 家全资和控股子公司，员工超过 18 万人。

1.3 关于作者

乔·布兰尼根（Joe Branigan）是澳大利亚领先的公共政策经济学家和交通行业专家，在政府、学术界和私营部门咨询领域有 25 年的工作经验。乔为政府机构进行了许多澳大利亚客运和货运铁路网的经济评估和商业案例研究。乔是昆士兰大学商业、经济和法律学院的高级工业研究员。乔还通过他的公司图利普伍德（Tulipwood）咨询有限公司提供独立的经济咨询服务，是澳大利亚著名的媒体评论员和作家。

1.4 关于该报告

本报告的结构如下：

- 第一章简要介绍了本研究的背景。
- 第二章简要概述了澳大利亚的政府体系，并确定了哪一级政府负责提供客运轨道交通服务。本章随后概述了澳大利亚经济，包括分析最近的增长和未来的增长前景。
- 第三章概述了澳大利亚客运轨道交通行业。
- 第四章确定了澳大利亚主要轨道交通铁路网中客运轨道交通车辆的当前存量，并估计了车厢和相关轨道交通设备的十年市场需求（至 2029 年）轨迹。作为其中的一部分，本章确定了运行中的车厢类型及其寿命。

- 第五章确定目前的存量，并估计澳大利亚轻轨客运服务的十年市场需求。
- 第六章确定了目前的存量，并估计了澳大利亚区域客运铁路服务的十年市场需求。
- 第七章按主要出口商品和集装箱运输对澳大利亚铁路货运市场进行了分析。
- 第八章描述了澳大利亚各主要州（新南威尔士、维多利亚和昆士兰）用于采购客运轨道交通车辆的招标、采购和融资流程。
- 第九章列出了在澳大利亚市场运营的主要铁路设备制造商。
- 第十章概述了主要的调查结果和建议。

附录 A 至附录 R 提供了支持信息：

- 附录 A 包含轻轨和区域铁路地图。
- 附录 B 至附录 E 提供了悉尼铁路、地铁和轻轨市场以及新南威尔士州区域市场的十年预测。
- 附录 F 至 H 提供了墨尔本铁路、地铁和轻轨市场以及维多利亚州区域市场的十年预测。
- 附录 I 至附录 K 分别提供了布里斯班和黄金海岸市场以及昆士兰州区域市场的十年预测。
- 附录 L 和附录 M 提供了珀斯和西澳大利亚地区市场的十年预测。
- 附录 N 至 P 提供了阿德莱德铁路和轻轨市场以及区域南澳市场的十年预测。
- 附录 Q 提供了澳大利亚货运需求的预测。
- 附录 R 按公司列出了机车和货车的当前存量。

2. 澳大利亚经济概述

本章阐述了本研究的相关政府和机构背景，重点是：

- 铁路运输服务政府结构和责任；
- 澳大利亚经济结构；
- 澳大利亚最近经济表现；和
- 澳大利亚未来经济增长预测。

2.1 联邦政府结构

澳大利亚的政府体系由三层组成，即：（i）一个州政府，（ii）六个州和两个地区，以及（iii）547个地方议会组成地方政府层级。所有三级政府都有责任为卫生、教育和交通等基本公共服务提供资金。各州对公共交通服务的提供负有主要责任，包括重型和轻型客运铁路、公共汽车和渡船。

然而，澳大利亚 80% 以上的税收是由州政府征收的，各州平均 45% 的税收来自州政府。¹ 因此，联邦政府可以通过为特定项目提供资金（或扣留资金）来影响各州的交通基础设施优先事项。事实上，州政府有自己的基础设施咨询机构，名为“澳大利亚基础设施”，为其提供关于主要交通基础设施优先事项的建议。²

州政府有责任维护和扩大客运轨道交通铁路网。这些铁路网和“轨面上”运营通常由政府所有的商业运营公司或特许运营商（私人运营商）管理，运营补贴由州政府提供。总体而言，澳大利亚客运轨道交通铁路网的运营成本回收率约为 25%，75% 的成本由州政府提供。州政府为铁路网扩张提供资金，有时由澳大利亚政府直接提供财政支持。

2.2 澳大利亚经济结构

按陆地面积计算，澳大利亚是世界第六大国家，也是第十三大经济体（按名义美元国内生产总值计算）。2019 年，澳大利亚人口为 2550 万，在全球排名第 54 位。与世界上最大的经济体相比，澳大利亚的经济规模较小，反映了其人口数量少。尽管如此，澳大利亚是一个先进的高收入经济体，人均国内生产总值（按购买力平价计算）约为美国的 80%。

澳大利亚保持着相对稳定和可预测的政治和经济政策环境，经济政策方向几乎没有突然转变。一个显著的例外是最近围绕气候变化和能源政策的政治和经济辩论，辩论的结果可能会影响客运轨道交通服务的未来市场需求。例如，寻求减少交通排放的政策可能有利于增加对公共交通服务的补贴，如轻轨和重轨，这两种交通服务的人均排放量和私人汽车出行都较低。

¹ 参见预算文件 3 联邦金融关系：<https://budget.gov.au/2019-20/content/bp3/index.htm>

² <https://www.infrastructureaustralia.gov.au/>

澳大利亚的主要出口产业是铁矿石和煤炭（炼钢和发电用）、液化天然气（液化天然气）、谷物（特别是小麦）、黄金、牛肉、羊毛、国际教育服务和旅游业。澳大利亚的主要进口产品是精炼石油、汽车（包括汽车、卡车和公共汽车）、电信设备和药品。多年来，中国一直是澳大利亚的主要贸易伙伴，两国之间的贸易和投资关系以及教育和文化联系不断加深。

据估计，澳大利亚国内生产总值的大约四分之三来自其首都城市。³ 澳大利亚是一个高度城市化的国家，80%以上的人口居住在靠近东海岸的大城市和区域城镇。事实上，澳大利亚 71%的人口居住在运营重型铁路客运列车铁路网的五个澳大利亚首都城市之一（表 2.1）。

表 2-1 2008 年至 2018 年澳大利亚重型客运轨道交通铁路网城市的人口增长。

首都城市集合 (拥有重型铁路客运网)	人口 (2018 年)	人口增长 (总数, %) (2008-2018)
悉尼 (包括中央海岸、纽卡斯尔、卧龙岗)	5,958,276	17.6%
墨尔本 (包括吉隆)	5,052,885	25.8%
布里斯班 (包括黄金海岸、阳光海岸)	3,392,287	23.1%
珀斯 (包括弗里曼特尔)	2,020,138	22.0%
阿德莱德	1,326,958	10.5%
总计/ 10 年增长 (%)	17,750,544	20.8%
澳大利亚总人口比例 (2018 年)	71%	-

资料来源：ABS 3218.0 《2017-2018 年澳大利亚地区人口增长》和《图利普伍德经济学分析》。

2.3 最近经济表现

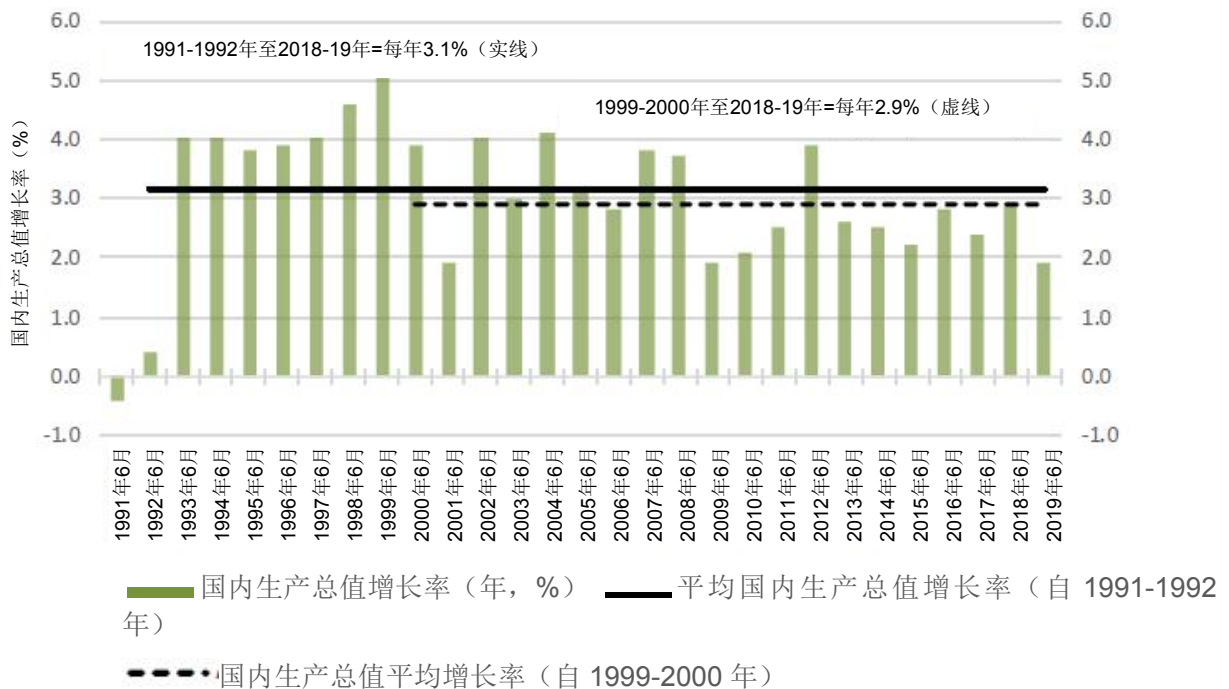
澳大利亚 2018 至 2019 年的经济增长率为 1.9%，目前低于过去 20 年每年 2.9% 和过去 40 年每年 3.1% 的长期趋势增长率。⁴ 近年来，澳大利亚的经济增长在“百年一遇”的矿业繁荣（2003-2012 年）后放缓，这主要是由中国对澳大利亚资源（包括铁矿石、炼焦（钢铁）和热能（电力）煤炭）的需求不断增加推动的。影响近期增长的其他因素包括生产率增长放缓（反映在工资增长放缓）、近期严重干旱（限制农业出口量）和基础设施公共投资减少（反映在国家一级和一些州的公共预算限制）。

自 1990-1991 年澳大利亚上次衰退以来，澳大利亚经济在过去 28 年平均每年增长 3.1%。在过去 20 年里（自 1999-2000 年），澳大利亚的国内生产总值平均每年增长 2.9%（图 2-1）。

³ 例如，见布兰尼根（2016 年）。

⁴ 澳大利亚的经济统计数据以财政年度报告。澳大利亚财政年度为 7 月 1 日至 6 月 30 日。

图 2-1 1990-1991 年至 2018-2019 年澳大利亚实际年国内生产总值增长率。



资料来源： ABS 5204.0 澳大利亚国民账户和图利普伍德经济学分析。

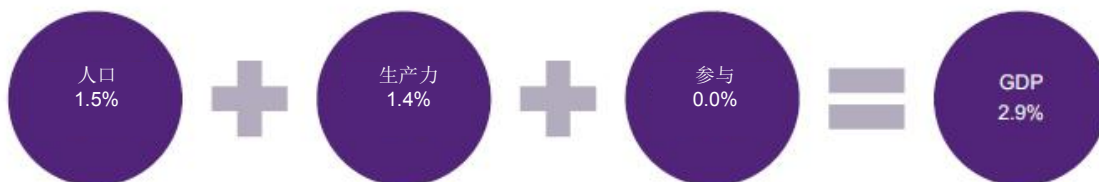
从长远来看，澳大利亚的国内生产总值增长率可以定义如下：

$$\text{国内生产总值增长} = \text{人口增长} + \text{生产率增长} + \text{参与增长}$$

这就是澳大利亚财政部开发的所谓“3P”框架。该框架被用来指导提高澳大利亚长期经济增长率的政策。虽然生产率增长和劳动力参与增长导致国内生产总值和人均国内生产总值的增长，但人口增长只会导致国内生产总值的增长。

从非常广泛的角度来看，图 2-1（上图）所示的增长率包括每年 1.5%的人口增长率和每年 1.4%的生产率增长率，劳动力参与率的提高与平均工作时间的相应下降相匹配，从而产生 0%的影响（图 2-2）。

图 2-2 1998-1999 年至 2018-2019 年澳大利亚经济增长的历史构成。



资料来源： ABS 5204.0 澳大利亚国民账户和图利普伍德经济学分析。

2.4 未来十年的经济增长前景

澳大利亚未来十年的国内生产总值增长将主要取决于结构性因素，而不是周期性因素。如上所述，决定长期经济增长的三个主要结构性因素是人口增长、生产率增长和劳动力参与增长。

生育率、预期寿命和海外移民到澳大利亚的比率决定了人口增长。生产率的增长是由技术创新的速度和政府政策决定的，这些政策可能会促进或阻止新技术的采用。最后，劳动力参与水平取决于有多少工作年龄的人选择工作、工作小时数、失业率和影响一个人工作与否的政府政策（如福利金）。

2.4.1 人口增长

近年来，澳大利亚的人口增长率在很大程度上取决于其移民政策。几十年来，澳大利亚的生育率一直相当稳定，每名妇女生育 1.7 至 1.9 胎。预期寿命的提高是非常渐进的，几乎不影响人口的净增长率。

因此，假设澳大利亚的移民政策没有重大变化，也没有重大的外部政治或经济冲击，澳大利亚的人口增长率预计将略低于其 20 年平均水平（每年 1.5%），并在未来十年每年增长 1.3%。

2.4.2 生产力增长

生产率增长率很难预测，因为它主要是由未知的未来技术变革驱动的。然而，大多数经济模式在技术创新方面采用每年 1% 的标准增长率，这反过来又至少以同样的因素提高劳动生产率。生产率增长是周期性的，因为高资本投资或创新的爆发最终会导致更高的劳动生产率。

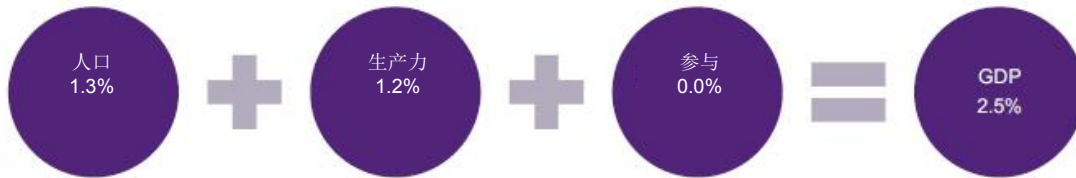
过去 40 年来，澳大利亚的劳动生产率年增长率为 1.4%。为了解释澳大利亚生产率周期目前的低周期状况，我们从这一长期增长率中减去了 0.2 个百分点，从而使未来十年的生产率增长率估计为每年 1.2%。

2.4.3 劳动力参与增长

就劳动力参与而言，虽然未来十年女性劳动力参与可能略有增加，工作时间较长和推迟退休的澳大利亚老年人人数略有增加，但这将与总体平均工作时间稳步下降的趋势相平衡。失业率被认为将在未来十年保持在平均 5% 至 6% 之间的“自然增长率”。因此，假设参与参数不会对国内生产总值增长产生影响。

总之，据信，在没有任何重大外部经济或政治冲击或国内重大政策变化的情况下，澳大利亚 2020 年至 2029 年的年均经济增长率可能为 2.5%（图 2-3）。

图 2-3 澳大利亚的预计经济增长。



资料来源： ABS 5204.0 澳大利亚国民账户和图利普伍德经济学分析。

3. 澳大利亚客运轨道交通行业概述

本章描述：

- 澳大利亚五大铁路网客运铁路服务的总体需求和供应；
- 澳大利亚各州和地区的客运铁路服务，以及这些服务在中期（到 2029 年）的预测发展情况；和
- 铁路货运服务概述。

3.1 客运铁路服务的需求和供应

该审查涵盖了从 2020 年到 2029 年的下一个十年，并将当前年份（2019 年）作为分析和市场需求预测的基准年。

客运服务几乎完全由州政府提供，只有很小比例的私营旅游服务。一般来说，所有轨道交通运营（重轨、轻轨、区域铁路）都由纳税人大量补贴。因此，轨道交通服务的投资水平和持续支出是公共需求、政府政策和公共资源可用性的函数。

客运车辆的需求受以下因素影响：

- 人口增长，新南威尔士州和维多利亚州最近经历了强劲的人口增长，而昆士兰州、西澳大利亚州和南澳大利亚州经历了适度的人口增长；
- 需要更换和升级现有的旧车队；
- 政府关于道路使用和定价的政策，以及地方政府关于主要首都城市停车场供应和价格的政策；和/或
- 社区对地区的义务要求政府向所有澳大利亚人提供足够的交通服务。

新客运车辆的供应受以下因素影响：

- 新的基础架构交付要求：
 - 例如，目前，在澳大利亚全国范围内考虑的民用基础设施项目产能过剩，造成国家资源短缺，延误了未来的项目，进而影响了车辆采购。
 - 将欧洲列车控制系统（ETCS）推广到棕色区域铁路网的能力和时机，这将允许更高容量的服务，因此需要更多列车。
- 本地含量要求（见第 8 章的讨论）：
 - 一般而言，劳工州政府（维多利亚州、昆士兰州和西澳大利亚州）要求高水平的当地制造业含量（30-60%），这创造了当地就业和商业刺激，但影响了成本、生产能力、效率和机车车辆采购量。

- 总的来说，自由州政府（新南威尔士州、南澳大利亚州）准备受益于较低的海外价格和较小的本地含量要求（10%），因此可以购买更多的机车车辆，并可以更快地供应。
- 一些州资助大型项目的的能力可能成为投资的障碍。一些州的信用受到限制，如昆士兰州，该州在2009年失去AAA信用评级后，目前正在巩固其预算状况。为了应对全球金融危机（GFC），许多州政府在2008-09年和2009-10年间大举借债，为大型基础设施项目提供资金，这使得财政状况更加困难。

3.2 首都城市客运铁路市场

澳大利亚有大约3000公里的电气化轨道，为五个城市客运轨道交通铁路网提供服务。另有300公里长的轻轨（电车）轨道在运行。全国使用三种不同类型的轨距（表3-1）：

- 窄轨距（1,067毫米或3英尺6英寸），主要在较短的线路上使用，特别是昆士兰州的甘蔗电车轨道；
- 标准轨距（标准轨距为1,435毫米或4英尺8英寸）；和
- 宽轨距（1,600毫米或5英尺3英寸）。

表3-1 重型轨距和线路公里数。

州	窄轨距： 1,067 毫米	标准轨距： 1,435 毫米	宽轨距： 1,600 毫米	双	其他	总计
NSW	8	7,071	73	0	1	7,153
VIC	16	1,222	2,894	32	28	4,192
QLD	7,583	67	0	84	4	7,739
WA	2,963	4,211	0	207	0	7,381
SA	828	3,114	253	22	0	4,217
TAS	667	0	0	0	0	667
ACT	0	6	0	0	0	6
NT	3	1,690	0	0	0	1,693
总计	11,801	17,381	3,221	346	35	33,052

资料来源：https://en.wikipedia.org/wiki/Rail_gauge_in_Australia#Rail_gauges_and_route_kilometres.

注：附件A显示了东海岸各州的区域和首都铁路地图

澳大利亚的客运轨道交通行业一直在快速发展，以满足日益增长的通勤需求，尤其是在其最大的城市。新的创新技术以及监管和治理变革为在大多数澳大利亚首都城市扩大重型和轻型铁路网提供了机会。

在布里斯班和墨尔本，政府正在投资将首都城市铁路网与区域中心连接起来，以降低工作旅行成本，并扩大城市附近区域居民的工作和学习机会。悉尼、墨尔本和布里斯班的重型铁路网进行了非常重要的铁路网基础设施投资。这些铁路网，如布里斯班的跨河铁路和悉尼地铁，目前正在建设中，将增加澳大利亚客运轨道交通车辆的市场需求。

各国政府还在投资，试图将货运和客运铁路网分开，以推动货运生产率的增长，并增加这些目前共享的城市铁路网上可能的客运服务数量。在布里斯班和悉尼，出口煤炭列车与客运服务共享铁路网，这限制了单一铁路网的客运和货运服务数量。

新南威尔士州和昆士兰州政府已承诺引入 ETCS 技术，首先作为城市铁路网核心部分的试验，以增加铁路网中的列车服务数量。然而，ETCS 的引入将需要对现有的铁路网配置进行其他改变，例如悉尼的新单层列车（以减少停留时间），以及布里斯班铁路网中的额外车厢。

技术创新的速度继续影响着订购的列车组的类型，例如悉尼引进无人驾驶地铁列车、车辆设计和性能的改进以及公交车辆的实时维护。

3.3 轻轨和区域铁路

3.3.1 轻轨

在澳大利亚最大的城市，公共交通服务越来越多地通过汽车、重轨、轻轨、公共汽车和轮渡铁路网进行协调。在悉尼、布里斯班黄金海岸和堪培拉，政府引入了重要的轻轨系统，旨在与现有的公共汽车和重型铁路网相结合。除了墨尔本广泛的电车/轻轨铁路网之外，悉尼、阿德莱德和黄金海岸的轻轨铁路网正在扩张。澳大利亚首都直辖区第三阶段轻轨扩建工程几乎完工。近年来，悉尼轻轨乘客量增长非常强劲。在布里斯班，人们一直专注于在郊区扩建通勤停车场，以容纳开车去最近火车站使用重型铁路网的通勤者。

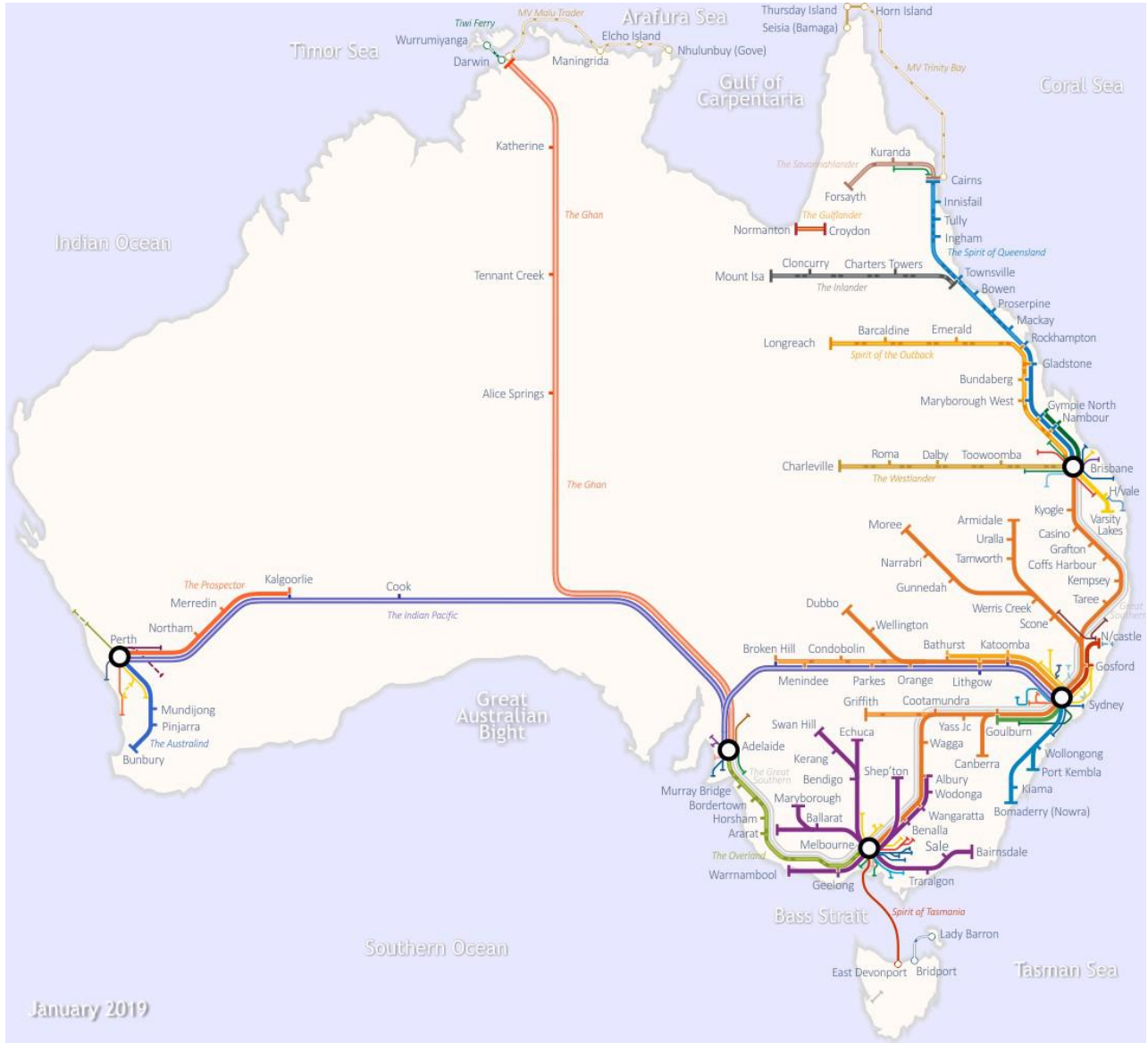
3.3.2 区域铁路

澳大利亚运营着广泛的区域铁路客运网，尤其是在新南威尔士州和维多利亚州（图 3-1）。这些铁路网的运营成本通常远低于全部成本回收，并得到州政府的大量补贴。

目前，内燃机车为几乎所有的区域列车服务提供动力。目前库存的内燃机车主要是“发动机位于车厢下的”设计，现在很少有列车是靠“机车牵引”。

新南威尔士州和维多利亚州现在只为未来购买双模式（柴油/电力）列车组。这种设计的特点是在车厢下面有一台柴油发动机，在有电力供应的情况下，可以在车顶上安装一个电动选择装置。

图 3-1 澳大利亚国家铁路地图。



资料来源： 澳大利亚铁路地图； <https://www.railmaps.com.au/austrail.htm>。

3.4 按国家分析

3.4.1 新南威尔士

悉尼拥有澳大利亚最大的重型铁路车辆车队，所有车辆都是标准轨距（1,435 毫米）。在早上（AM）和下午晚些时候/晚上早些时候（PM）高峰期间，大多数路线的铁路网都很拥挤。

新南威尔士州政府承诺通过以下两种方式减少悉尼铁路网的拥堵：

- 悉尼地铁的建设计划于 2024 年完工，这是一条新的独立铁路，将提供 31 个地铁站和超过 66 公里的新地铁，最终将悉尼的西北地区连接到中央商务区和西南地区；和

- ETCS 技术的引入，将使列车安全地运行在一起，首先作为试运行，然后通过整个铁路网。

展望未来：

- 在悉尼，更多新双层列车的交付以及将郊区列车用于郊区的转换将满足未来五年的需求。
- 现有大部分车队使用寿命延长（通过翻新和维护）将有助于满足未来三到五年的持续需求；然而，我们认为，从 2025 年起将需要更多车辆。
- 新地铁铁路网的推出和扩展将开辟新的路线，即西北和悉尼西部的新机场，但也将减轻中央商务区西部和北部现有铁路网的压力。这将解决下一个十年（2025-2029 年）后半期的一些增加的需求。
- 在未来十年（2027-2029 年）的最后几年，ETCS 在布朗菲尔德铁路网的推广将影响对更多不同机车车辆的需求。例如，双层列车不适合 ETCS 设计的短暂停留时间。

新南威尔士州的区域性列车服务满足了新南威尔士州的短途和长途旅行需求。到目前为止，这项服务已经被拆分，对较短路线的需求有所增长，而对长途路线的需求主要是社区服务义务。机车车辆需求主要受更换老旧列车需求的影响。中长期而言：

- 未来五年的需求将满足于两个新车队的交付，即短途线路的电动动车组和长途线路的双模式列车。
- 在未来十年的最后五年，将需要进一步采购车辆。
- 联邦政府和新南威尔士州政府正在探索悉尼和地区（如悉尼-堪培拉和悉尼-卧龙岗）之间快速列车服务的可行性。因此，预计这些新铁路网不会在 2029 年之前投入运行。

3.4.2 维多利亚州

维多利亚州拥有世界上最大的轻轨车队之一。墨尔本拥有全国第二大重型车辆车队，主要是宽轨距和一些标准轨距列车。铁路网越来越拥挤，因此引入了高容量信令系统来提高列车频率。

轻轨车队是新旧有轨电车的混合体：

- 大部分车队的使用年限要求车队在未来五年内进一步采购更多的车辆；然而
- 容量的增加都受限于电力供应的基础设施限制，从而稳定和增加了铁路网的规模。

展望墨尔本的未来发展：

- 新的大容量地铁列车的交付应满足未来五年（2020-2024 年）的需求；

- 目前车队工龄相对年轻，将有助于从 2025 年起满足对车辆的需求，但是需要对车队进行一些翻新和维护；
- 铁路网的扩展将开辟新的路线（例如，到墨尔本机场），也将减轻中央商务区以西的铁路网压力。这将解决本十年后期（2027-2029 年）的需求；和
- HCS 在布朗菲尔德铁路网的推广将增加对更多已订购车辆的需求。本十年中期的进一步推广将需要更多的列车。

维多利亚州区域列车服务已经从履行社区服务义务转向解决半农村地区的人口增长需求。与地势平坦的其他州相比，维多利亚州是一个较小的州，可以扩大和引进更快的区域服务。目前，政府正寻求通过更快的车辆和更好的铁路网基础设施来减少中央商务区和区域之间的行程时间。

展望未来：

- 未来五年（2020-2024 年）可能的乘客需求将需要采购额外的车辆；和
- 少量新柴油列车的交付满足了一些额外需求；然而，下一代区域列车的采购流程将于 2020 年开始，可能是双模式。

3.4.3 昆士兰州

昆士兰州东南部（SEQ）铁路网（布里斯班-黄金海岸-阳光海岸）拥有全国第三大重型车辆车队。中期而言：

- 新一代铁道车辆（NGR）的交付应能满足未来五年（2020-2024 年）的需求，同时延长一些老化车辆的寿命；
- 从 2025 年起，需要更换一些旧的车队、乘客需求和扩大市中心铁路网，这将需要更多的车辆；和
- ETCS 在整个铁路网的推广将在本世纪中期增加对更多机车车辆的需求。⁵

黄金海岸有一个小而新的轻轨铁路网，乘客需求不断增长。有计划在未来十年扩大铁路网。也有人提议在布里斯班引入轻轨铁路网，但设计是基于“橡胶轮”，而不是铁路。橡胶轮技术可实现更高的速度和更短的制动距离，但是能耗（运行成本）和排放更高。

一小批倾斜列车和非常旧的机车拖车车厢于昆士兰州地区。机车车辆需求主要是一项社区服务义务，在未来十年的某个时候将需要更换老化的列车。

⁵ 布里斯班跨河铁路项目的 ETCS 将由日立铁路公司交付。

3.4.4 澳大利亚西部

珀斯拥有澳大利亚第四大重型车辆车队，该车队主要以窄轨距运行：

- 目前相对年轻的车队将在很大程度上有助于满足 2025 年之前对车辆的需求；然而，2029 年之前可能需要对车队进行一些翻新。
- 根据预测需求，最近新的 C 系列列车的采购应能满足未来十年的需求。因此，在接下来的十年里，珀斯似乎没有轨道交通车辆的市场。

一小批柴油列车服务于西澳大利亚地区。机车车辆需求主要是一项社区服务义务，需要更换老化的列车。最近新的 C 系列列车订单的采购还包括替换少量老化的柴油列车，这将满足西澳大利亚到 2029 年的区域需求。

3.4.5 澳大利亚南部

阿德莱德有一个小型客运轨道交通车队，混合了旧柴油和新电动宽轨列车。最近新增加的系列 2 列车的采购、旧柴油车队的寿命延长以及当前车队相对年轻的工龄将满足未来十年的需求。这一分析包括铁路网的进一步电气化。

州际列车服务（阿德莱德-达尔文和阿德莱德-墨尔本）由一家私人公司拥有和运营。车队又小又旧，机车是租来的。

3.4.6 澳大利亚首都区（堪培拉）

堪培拉轻轨铁路网的客运服务始于 2019 年，为期 20 年的公私合作特许经营。2A 阶段商业案例于 2019 年 9 月获得批准，2B 阶段正在规划中。

3.4.7 北部地区（达尔文）

北部地区目前没有重型或轻型客运铁路网。阿德莱德和达尔文之间有一条货运和旅游线路。“甘”号列车客运服务每周在阿德莱德-达尔文线上运营，使用太平洋国家铁路公司提供的机车。

3.5 澳大利亚的货运铁路网

3.5.1 概述

澳大利亚是全球最大的铁矿石、冶金煤、动力煤、黄金、液化天然气和谷物出口国之一。这些出口大部分通过专用货运铁路线从澳大利亚内陆地区运往其主要港口。近年来，继矿业繁荣期间数百亿美元的额外资本投资之后，澳大利亚主要资源出口量强劲增长。

铁路现在占澳大利亚货运活动的一半以上，高于 2000 年的大约 36%。基础设施、运输和区域经济局估计，皮尔巴拉铁矿石运输在 2015-2016 年约占全国净吨公里（NTK）的 64%，而昆士兰州和新南威尔士州的煤炭综合运输在同期约占全国非关税壁垒的 20%。铁路通常也是运输其他大宗商品的中心，如谷物、糖和木材，尤其是港口，以及集装箱化出口农产品。铁路和公路运输在短途和长途非散装货物方面竞争激烈，但是随着距离的增加，铁路运输的竞争力也在提高。

澳大利亚的主要商品铁路网是：

- 西澳大利亚皮尔巴拉地区的铁矿铁路（2,642 公里）；
- 昆士兰州中部的煤炭铁路网（1,979 公里）和新南威尔士猎人谷煤炭铁路网（约 785 公里）；和
- 大约 5,100 公里运营铁路，主要或专门用于谷物运输（例如从西澳大利亚南部和新南威尔士州中部）。

目前，据估计，澳大利亚有 2015 辆货运机车在运行中。根据 BITRE（2019 年），大约 50% 的车队工龄在 11 年或不到 11 年，相比之下，前一年大约为 13 年或不到 13 年。很难估计澳大利亚运营的货车数量，但可能在几千辆左右。

3.5.2 澳大利亚货运市场的独特特征

- 乘客为政府所有，长期且更稳定，因此影响人数的变量更少。
- 运费由许多变量驱动，这导致运营商/所有者在短期内对市场力量做出反应。
- 然而，铁矿石车队相当稳定，涉及相同的运营商和长期合同，并且拥有独特的车辆（36t-40t 轴重），无法通过成熟和战略性的车队规划、采购和维护在全国范围内移动。矿石价格可能会有所不同，但产量通常是稳定的，因此车队规模会长期保持不变。
- 煤炭车队相当稳定，因为它们大多是独特的机车，轴载使用量很大。同样，价格可能会有所变化，但总量大体稳定，但是煤炭运输合同经常招标，这可能会影响车队利用率。影响利用率的关键因素之一是新南威尔士州和昆士兰州有不同的轨距，因此车队被困在每个州。这也是为什么只有两家大型主要运营商有能力在下一份合同之前储存机车车辆的部分原因。
- 散装/通用/多式联运车队被合并为一个车队，因为这是机车车队数量每年变化的地方，因为它们经常从一种产品移动到另一种产品。机车车辆在从谷物运输到一般运输和集装箱运输方面有更大的灵活性（除了轨距）。车队因需求而出售、租赁或储存。影响需求的一些关键因素可能是运输合同的变化、季节性气候变化（谷物）和小型采矿公司的运营成本。

考虑到上述因素，澳大利亚的机车数量估计如下：

- 铁矿石市场至少有 **425** 辆机车，但可能还有更多；
- 昆士兰州煤炭在 **Aurizon** 和 **PN** 之间有 **361** 辆机车；
- 新南威尔士州煤炭在 **Aurizon** 和 **PN** 之间有 **219** 辆机车；和
- 散装和普通机车超过 **1000** 台（其中约 **100** 台机车专门用于小麦出口）。
 - o 然而，有相当多的机车不是储存就是租赁在这一类中。

4. 客运轨道交通车辆和设备的市场需求

本章描述：

- 目前的客运轨道交通市场；
- 客运铁路服务的未来预计需求；
- 计算客运铁路服务未来需求的方法；
- 三种中央市场需求情景；和
- 构成每个市场需求情景基线的车厢库存。

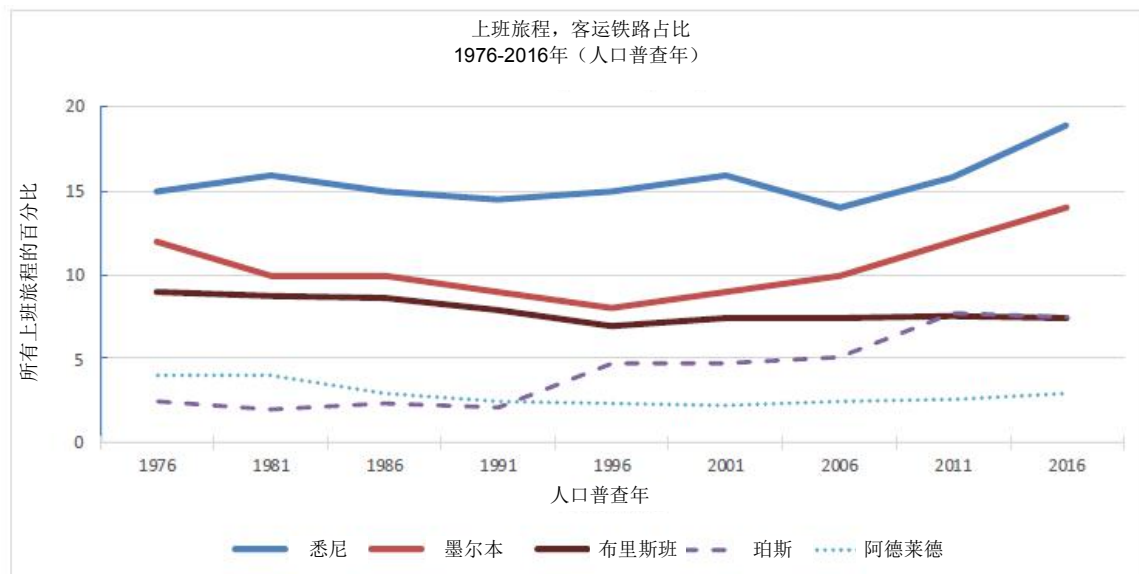
4.1 当前客运轨道交通市场概述

澳大利亚最大的五个首都城市，即悉尼、墨尔本、布里斯班、珀斯和阿德莱德，维持着城市客运轨道交通铁路网。传统上，这些城市的重型铁路网呈现出“枢纽和辐条”模式，旨在将大量通勤者带进带出中央商务区工作。如今，这些现有的辐射状铁路网因大容量公交线路、通勤停车场、新的重型铁路线（如悉尼地铁）和新的轻轨铁路网（如[GCLR]黄金海岸轻轨）的互联而得到增强。

历史上，澳大利亚的城市一直向外发展，传统上很少考虑致密化或城市填充策略。布里斯班和墨尔本的地形相对平坦，没有向外扩张的天然障碍。过去，相对于城市填充，平坦的地形降低了城市扩张的成本。事实上，今天的布里斯班大都市延伸到南部的黄金海岸，北部和西部的阳光海岸延伸到伊普斯维奇。

另一方面，悉尼有自然的扩张障碍，西部是蓝山，北部和南部是崎岖的地形和国家公园。近年来，特别是在悉尼，澳大利亚的主要城市都把重点放在城市填充战略上，作为该战略的一部分，增加了对市内住宿和公共交通（特别是轻轨）的投资，以提高居住性和城市效率。

在澳大利亚的五个最大城市，“上班旅程”模式的份额一直在稳步增长，尽管低于其他城市人口多、轨道交通铁路网密集的发达国家。特别是在悉尼和墨尔本，客运铁路份额在过去 20 年里一直在持续上升（图 4-1）。



资料来源：澳大利亚统计局人口普查数据和图利普伍德经济分析。

图 4-1 1976 年至 2016 年上班旅程客运铁路占比。

4.2 2018-2019 年当前客运需求

据估计，目前共有 4404 节客运车厢在横跨首都五大铁路网的 49 条独立线路上运营。这些车厢每年为 708 个火车站的 7.27 亿乘客提供服务。

就乘客数量而言：

- 悉尼市场（占 49.4%）几乎占澳大利亚所有重型铁路客运的一半；
- 墨尔本市场（占 33.1%）占澳大利亚所有重型铁路客运总市场的三分之一；和
- 布里斯班（7.2%）、珀斯（8.3%）和阿德莱德（1.9%）仅占总市场的一小部分。

澳大利亚所有的客运轨道交通铁路网都是电气化的，使用 1500 伏直流电（悉尼和墨尔本），或 25000 伏交流电（布里斯班、珀斯、阿德莱德）。轨距范围从布里斯班和珀斯的窄轨距（1,067 毫米）、悉尼的标准轨距（1,435 毫米）以及墨尔本和阿德莱德的宽轨距（1,600 毫米）不等（表 4-1）。

表 4-1 2019 年澳大利亚首都直辖区轨道客运铁路网。

首都（州）	铁路长度（公里）	轨距（毫米）	车厢（单个单元）	线路	车站	电气化（架空）	旅客行程次数（每年）
悉尼（新南威尔士州）	813	1,435	1,751	9	175	1,500 V DC	3.592 亿
墨尔本（VIC）	405	1,600	1,374	16	220	1,500 V DC	2.409 亿
布里斯班（QLD）	689	1,067	813	13	152	25,000 V AC	5240 万
珀斯（WA）	181	1,067	330	5	72	25,000 V AC	6060 万
阿德莱德（SA）	126	1,600	136	6	89	25,000 V AC	1400 万
堪培拉（ACT）	0	-	0	-	-	-	-
霍巴特（TAS）	0	-	0	-	-	-	-
达尔文（NT）	0	-	0	-	-	-	-
总计	2,214	-	4,404	49	708	-	727.1 百万

资料来源：BITRE、ARA、澳大利亚统计局人口普查数据，州政府运输部年度报告和图利普伍德经济分析。

注：大悉尼区包括悉尼-中央海岸-纽卡斯尔-卧龙岗客运网。大墨尔本区包括墨尔本-吉朗铁路网。大布里斯班区包括布里斯班-黄金海岸-阳光海岸铁路网。

4.3 未来需求

4.3.1 未来需求趋势

据信，鉴于澳大利亚所有五个客运铁路市场都订购了新的车厢，十年市场需求分析比较短的五年分析对 CRRC 更有帮助。目前，预计不会有任何可靠的计划在堪培拉、霍巴特或达尔文等澳大利亚首都城市引入新的重型铁路网。然而，有计划扩大堪培拉现有的轻轨铁路网，并提出在布里斯班引入“橡胶轮”轻轨铁路网的严肃建议。

未来的铁路需求受到与人口、收入、经济增长、技术和政府政策相关的几个因素的影响：

- 目前计划扩大所有五个现有的重型铁路网，并且已经为这些铁路网订购了在未来五年内交付的列车。最值得注意的是，悉尼正在引进一个价值数十亿美元的地铁重型铁路网，旨在每天增加 10 万名乘客，并于 2024 年全面投入运营。⁶ 布里斯班的跨河铁路网扩建工程也已开始⁷
- 人口增长和经济增长是乘客需求的两大长期驱动力。随着新乘客因工作、学习或休闲旅行，不断增长的人口将增加乘客需求。最后，经济增长和经济增长之间存在着一种定义明确、被广泛接受的关系

⁶ <https://www.sydneymetro.info/>

⁷ <https://crossriverrail.qld.gov.au/>

大多数发达经济体都倾向于保持乘客增长。运输经济学文献将这种关系定义如下：⁸

经济每年增长 1%，将导致乘客每年增长 0.75%。

- 在中短期内，现有合同的结构也将影响额外需求。一些合同可能会在未来几年“锁定”一个政府，在当前的合同中写入更多列车的方案。这意味着竞争对手几年内都没有机会进入市场。
- 最后，政府政策的许多方面都会影响客运轨道交通服务的市场需求。例如，政府对客运铁路服务的补贴水平。例如，在布里斯班，当州政府在本世纪初试图提高铁路票价时，一些线路的乘客需求开始趋于平稳，甚至下降。政府如何设定替代出行方式的价格，如汽车和公共汽车出行，也将严重影响对轨道交通车辆的需求。此外，政府气候和能源政策以及税收也会影响模式选择。

重要的是，供应的任何扩张都必须能够得到满足。新列车需要稳定的站台和足够的站台长度以及扩展铁路网才能运行。预算需要足以维持更大车队增加的维护预算。出于这些原因，在政府承诺进行大型车队升级之前，供应往往会滞后需求若干年。

下图描述了未来需求的主要驱动因素（图 4-2）。

⁸ 例如，见 Banister（2012 年）。

图 4-2 影响轨道交通车辆需求的因素。



资料来源：图利普伍德经济学。

4.3.2 轨道交通市场乘客需求分析

澳大利亚经济的增长模式具有高度的区域性，在某些地区具有高度的周期性。因此，谨慎的做法是分别检查每个客运轨道交通市场。

澳大利亚各首都城市的人口和乘客增长各不相同（表 4-2）：

- 在大悉尼，人口在过去十年平均每年增长 1.6%。在新南威尔士州，同期经济平均每年增长 2.4%。铁路客运需求大幅增长，从 20 年平均每年 1.6% 上升至过去 10 年的 2.1%，再上升至过去 5 年的 2.8%。这一增长反映了悉尼人口的稳步增长以及产能的大幅扩张。随着悉尼地铁铁路网的推出，未来几年将有更多的容量上线。尽管如此，悉尼的火车在上午和下午高峰时通常都很拥挤。
- 与大悉尼相比，大墨尔本在过去十年中拥有更高的人口和（全州）经济增长率。然而，整个铁路网的乘客需求增长一直在下降。墨尔本有一个重要的轻轨铁路网，与市中心的重型铁路网竞争。
- 布里斯班和珀斯的增长更具周期性，受澳大利亚资源出口和贸易条件的影响。当澳大利亚出口创纪录数量的铁矿石和煤炭时，珀斯和布里斯班表现良好，政府税收收入的增加为新增政府雇员和基础设施投资提供了资金。另一方面，当全球对澳大利亚资源出口的需求减少时，珀斯和布里斯班的人口和经济增长往往会受到影响。这反映在最近乘客需求增长放缓。
- 阿德莱德是一个较小的城市，依靠政府投资，尤其是在卫生、教育和国防工业方面，来保持正增长。

表 4-2 按首部分列的人口、经济和乘客需求增长情况。

州/十年增长	人口增长	经济增长	年均乘客需求增长 (%)		
	2007-08 至 2017-18	按州分列, 2007 年- 08 至 2017-18	5 年	10 年	20 年
大悉尼	1.6%	2.4%	2.8%	2.1%	1.6%
大墨尔本	2.3%	2.6%	0.9%	1.3%	3.7%
大布里斯班	2.1%	2.3%	1.2%	-0.5%	1.5%
大珀斯	2.0%	3.8%	-0.6%	1.2%	3.9%
大阿德莱德	1.0%	1.5%	7.5%	1.9%	1.8%

资料来源：澳大利亚统计局，州政府出版物和图利普伍德经济学分析。

4.4 计算市场需求的方法

4.4.1 公式推导

根据我们对乘客需求增长主要驱动因素的分析，我们开发了一个计算十年期间年市场需求的公式，该公式推导如下：

$$10 \text{ 年市场需求年增长率} = \left[10 \text{ 年人口增长} + (0.75 * 10 \text{ 年经济增长}) + \text{乘客需求增长 (5 年、10 年、20 年)} \right] / 3$$

这一公式代表了一种相对直接和透明的方法，用于估算特定地理环境下未来对客运服务的需求。该公式纳入了近期人口增长、经济增长和乘客需求增长，并对其进行了同等加权。根据运输经济学文献，该公式对经济增长数字适用 75% 的权重。该公式还衡量了 5 年、10 年和 20 年间的乘客需求增长，以避免过度考虑乘客需求的任何短期周期性因素。该公式通过对三个可衡量的主要驱动因素（即人口增长、经济增长和之前的乘客需求增长）取平均值，避免了重复计算需求驱动因素。

根据这一公式，预测未来十年的市场需求年增长率从布里斯班铁路网的每年 1.5% 到墨尔本和珀斯铁路网的每年 2.1% 不等。悉尼未来十年的乘客需求增长率预计为每年 1.9%，而阿德莱德的增长率预计略高于每年 2.0%。五个铁路网的未加权平均年需求增长率预计为每年 1.9%。

需要注意的是，这个按城市划分的初始市场需求估计值是在对这些估计值应用一些“判断因素”之前的第一近似值（表 4-3）。

表 4-3 按首都城市重载铁路网、年均增长预测市场需求。

首都市场	初始市场需求估计
大悉尼	1.9%
大墨尔本	2.1%
大布里斯班	1.5%
大珀斯	2.1%
大阿德莱德	2.0%
平均增长（未加权）	1.9%

资料来源：图利普伍德经济学分析。图利普伍德经济公司开发的公式。

4.4.2 调整经济周期、规划的铁路网扩展、现有过度拥挤和有利于公共交通的政策

这种公式化的估计是向后看的，并不说明：（1）五个客运铁路网在当前拥堵、规划的铁路网扩张方面的起点，或（2）与支持（或不支持）客运铁路运输、气候变化和能源政策相关的当前/未来政府政策，或（3）针对汽车使用和公共汽车等运输替代物的政府政策。该估计还假设，以前的十年经济增长和人口增长数据反映了长期趋势。

需要根据昆士兰州和西澳大利亚州的资源状况、计划的铁路网扩张、现有的短缺和过度拥挤以及政府政策调整预测的需求，以便制定现实的预测。因此：

- 随着矿业繁荣的结束，昆士兰州和西澳大利亚州的经济经历了较慢的人口和经济增长。因此，政府资助大型基础设施项目的收入变得越来越少。这将限制新铁路网扩张的需求（因为人口增长将会降低），以及昆士兰州和西澳大利亚州政府资助主要铁路运输基础设施项目的财政能力（因为政府收入将会降低）。
- 众所周知，悉尼客运铁路网过于拥挤。悉尼的负荷系数从早上 8 点到 9 点高峰时段的 162%到 185% 不等。所以说，悉尼地铁铁路网仍在建设中，预计将于 2024 年开始运营。建设完成后，悉尼将有 31 个地铁站和一个 66 公里的独立地铁系统，将整个悉尼的列车服务能力从今天的每小时 120 辆增加到 2024 年以后的每小时 200 辆。
- 悉尼地铁的第一阶段由阿尔斯通建造，这是一家法国跨国铁路制造商，在澳大利亚有很强的影响力。车厢将在印度制造。
- 在墨尔本铁路网，与维多利亚州政府设定的基准相比，上午高峰服务的 7.2%高于基准负荷（即服务超载），下午高峰服务为 10.2%。
- 墨尔本规划的扩建包括地铁隧道和机场铁路，以及墨尔本和吉朗之间更快的客运服务。
- 在布里斯班，连接中央商务区和南布里斯班的跨河铁路扩建工程是为了应对玛丽维尔大桥的预期拥堵。跨河铁路是一个 54 亿美元的项目，将扩大布里斯班中央商务区以及布里斯班南北之间的产能。⁹
- 庞巴迪有另外 150 节车厢的合同方案，其中 25 节车厢是跨河铁路所需要的。昆士兰工党政府目前正在与庞巴迪就在澳大利亚建造这些额外的车厢进行谈判，通过与昆士兰玛丽伯勒的 Downer EDI 签订分包合同。
- 还需要考虑即将实施的现有计划。该分析假设 ETCS 控制系统将于 2029 年引入悉尼、墨尔本和布里斯班列车铁路网。目前有具体计划在未来几年将 ETCS 技术引入布里斯班和悉尼铁路网。

表 4-4 总结了与发展预测相关的其他考虑因素。因素

初始市场需求估计值增加（或减少）了 0.2 个百分点，以说明确定的四个额外因素。例如，在悉尼，已确定的三个因素（计划的铁路网扩张、过度拥挤和有利于公共交通的政策）增加了 0.2 个百分点。在布里斯班和珀斯，扣除了 0.2 个百分点，以反映全球资源价格和需求增长相对于矿业繁荣时期放缓导致的人口放缓。

⁹ 跨河铁路项目将作为公私合营项目交付。

表 4-4 根据当地情况调整客运铁路需求。

客运市场	主要铁路网扩展计划?	目前过度拥挤?	支持公共交通的政策?	周期性经济因素?	附加电源响应 (%点)
悉尼	是	是	是	否	+0.6
墨尔本	是	是	是	否	+0.6
布里斯班	是	否	是	是 (-ve)	+0.2
珀斯	否	否	是	是 (-ve)	+0.0
阿德莱德	否	否	是	否	+0.2

资料来源：图利普伍德经济学分析。

4.5 市场需求场景

基于上述分析，开发了三种情景作为市场需求预测的基础。这些预测不仅基于对近期人口、经济和乘客增长的分析，还基于对未来可能的经济周期、现有轨道交通设备合同以及州政府公开发布的人口增长预测的审查（表 4-5）。

在中心案例中，2020 年至 2029 年期间，布里斯班的需求预测为每年 1.7%，墨尔本为每年 2.7%。在这种情况下，珀斯的乘客需求预计每年增长 2.1%，阿德莱德每年增长 2.2%，悉尼每年增长 2.5%。

此外，采用了 +/- 0.3 个百分点的情景范围，以便：

- 布里斯班的最低增长率预测为 1.4%，墨尔本为 2.4%；和
- 高增长预测假设布里斯班和墨尔本的增长率分别为 2.0% 至 3.0%。

表 4-5 按情景划分的市场需求预测。

市场/增长情景	最低增长率 (%)	中心案例 (%)	高增长案例 (%)
大悉尼	2.2%	2.5%	2.8%
大墨尔本	2.4%	2.7%	3.0%
大布里斯班	1.4%	1.7%	2.0%
大珀斯	1.8%	2.1%	2.4%
大阿德莱德	1.9%	2.2%	2.5%

资料来源：图利普伍德经济学分析。最低和最高增长情景基于围绕中心案例预测的 +/- 3% 范围。

4.6 2029 年按首都城市市场分列的铁路车厢存量

如表 4-6 所示，通过考虑当前订单和预期报废（扣除可能的翻新），对 2029 年的铁路车厢库存进行了估算。在此基础上，得出了 2029 年对车厢的要求，以及由此造成的车厢短缺或过剩。

根据分析，2029 年悉尼（-312）和墨尔本（-486）重型铁路客运市场将出现车厢短缺。据估计，布里斯班（+1）和阿德莱德（+3）市场在 2029 年将大致平衡，而珀斯将有超过 74 节车厢。

因此，2029年悉尼和墨尔本市场对重型铁路车厢的可用市场需求估计为798节车厢。布里斯班、珀斯和阿德莱德的重型铁路客运网不需要额外的轨道交通设备。

表 4-6 按首都城市市场分列的铁路运输存量预测。

市场	当前库存（车厢）	2029 库存*（车厢）	基于中心案例增长预测	
			2029 要求	短缺/过剩（车厢）（+/-）
悉尼	1,751	1,760	2,072	-312
墨尔本	1,374	1,307	1,793	-486
布里斯班	813	963	962	+1
珀斯	330	480	406	+74
阿德莱德	136	172	169	+3
总计	4,404	4,682	5,402	-

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：* 2029 年库存包括计划和订购的新车辆，以及报废和可能的翻新。

5. 轻轨（电车）客运市场

本节分析澳大利亚轻轨（电车）客运市场，重点是：

- 轻轨目前在选定的澳大利亚首都城市中的作用；
- 轻轨未来增长预测：和
- 2029 年轻轨交通需求预测。

5.1 当前情况

澳大利亚五个首都城市运营轻轨铁路网，即：悉尼、墨尔本、黄金海岸（大布里斯班大都市的一部分）、阿德莱德和堪培拉。墨尔本轻轨铁路网是目前最大的，轻轨轨道长度为 250 公里，运营 501 节车厢，每年为 2.06 亿人次提供服务。霍巴特、珀斯和达尔文不经营轻轨客运铁路网。近年来，已有许多提议在珀斯引入轻轨铁路网，但西澳大利亚政府尚未做出承诺。在悉尼，城市西部的第二个轻轨铁路网——帕拉马塔轻轨将于 2023 年开通。

因此，轻轨铁路网有可能在 2029 年之前引入这三个城市中的任何一个，最有可能的候选城市是珀斯。墨尔本拥有一百多年的轻轨铁路网，除此之外，现代澳大利亚轻轨铁路网还处于起步阶段。轻轨车队是现代化的，随着通勤者适应澳大利亚主要城市中央商务区内的新交通方式，乘客需求稳步增长。

政府政策（如与市中心住房供应和交通拥堵相关的政策）支持了乘客需求的增长。此外，未来十年，布里斯班和悉尼收费公路的使用增加以及停车费用高昂，可能会继续使通勤者转向轻轨。悉尼新的轻轨乘客需求已经达到每年 1030 万人次。阿德莱德的铁路网每年运送 950 万乘客，其次是黄金海岸（770 万）和 2019 年初开始运营的新堪培拉铁路网（400 万）（表 5-1）。

GCLR 铁路网是轻轨模式的一个成功案例，现在通过海伦斯韦尔的连接将黄金海岸旅游区（如冲浪天堂和布罗德比奇）连接到布里斯班铁路客运网。¹⁰ 此外，布里斯班还计划建设几十年来的第一个轻轨网。布里斯班的提议是建立一个橡胶轮系统，将中央商务区连接到南岸和布里斯班内郊区。尽管有了这种新的增长，但很明显，墨尔本在未来几十年仍将是澳大利亚占主导地位的轻轨市场。

¹⁰ 黄金海岸城市实际上是布里斯班大都市的一部分。

表 5-1 按首都城市分列的轻轨客运市场。

首都（州）	轻轨轨道长度（公里）	轨距（毫米）	车厢（单个单元）	线路	车站	电源	旅客行程次数（每年）
悉尼（新南威尔士州）	12.8	1,435	12	1	23	750 V DC	1030 万
墨尔本（VIC）	250.0	1,435	501	24	1,763	600 V DC	2.063 亿
黄金海岸（QLD）	20.0	1,435	18	1	19	750 V DC	770 万
阿德莱德（SA）	15.0	1,435	24	1	28	600 V DC	950 万
堪培拉（ACT）	12.0	1,435	14	1	13	750 V DC	400 万
总计	309.8	-	569	28	1,846	-	237.8 百万

资料来源： 各州政府出版物和图利普伍德经济学分析。

注： 600 伏直流和 750 伏直流轻轨电气系统都是架空的（或悬链线）。堪培拉的乘客出行数字是一个估算值，因为该系统运行不到一年。

5.2 增长预测

应用与重轨分析中使用的方法类似的方法，根据当前的轻轨铁路网规模，为每个轻轨铁路网制定了平均年增长预测。基于此，预计到 2029 年，悉尼、墨尔本和堪培拉的乘客需求增长将最强劲，平均每年增长 2.7%。预计黄金海岸也将表现良好，特别是因为该地区进一步整合了其运输铁路网，旅游业前景看好。

除此之外，据信未来十年澳大利亚轻轨还有很大潜力。所有铁路网都有可能扩大，从而实现更大的需求增长。此外，悉尼的铁路网和布里斯班中央商务区的拟议铁路网可能会大大扩展。考虑到进一步扩大铁路网的实际可能性，已经提供了两套轻轨乘客需求增长预测（表 5-2）。

第二套预测更高，阿德莱德的年增长率为 1.9%，悉尼和堪培拉的增长率为 3.2%，在这两个城市，现有的轻轨铁路网极有可能扩大。此外，如果轻轨铁路网扩张，预计墨尔本的乘客增长将会更强劲。这些较高的预测是由中央商务区 and 市中心地区的人口和就业创造率所决定的。

表 5-2 2020-2029 年轻轨旅客需求增长预测。

市场	年均增长率 (%)	2025 年后的潜在年增长率, 以及可能的铁路网扩展 (%)
悉尼 (新南威尔士州)	2.7%	3.2%
墨尔本 (VIC)	2.7%	3.0%
黄金海岸 (QLD)	2.4%	2.9%
阿德莱德 (SA)	1.6%	1.9%
堪培拉 (ACT)	2.7%	3.2%
平均 (未加权)	2.4%	2.8%

资料来源: 图利普伍德经济学分析。

5.3 2029 年轻轨车厢库存项目

根据目前的铁路网规模, 除墨尔本外, 大多数澳大利亚轻轨市场预计处于近似均衡状态。在墨尔本, 持续的需求增长预计到 2029 年将导致 154 节车厢的短缺。

表 5-3 列出了按首都城市市场分列的轻轨运输存量预测。这些预测为保守值, 因为它们假设轻轨铁路网没有扩张 (超出当前计划) (见上文讨论)。

悉尼、布里斯班-黄金海岸和堪培拉轻轨铁路网将会扩大, 从而创造更大的需求增长能力, 这是可以想象的, 也是被认为是可能的。此外, 澳大利亚所有司法管辖区的政府政策都倾向于公共交通而非私人汽车旅行。例如, 公共交通得到大量补贴, 政府政策目标侧重于“让汽车驶离公路”。因此, 从 2025 年左右开始, 澳大利亚轻轨市场的年均增长率有可能超过 3%。到 2029 年和 20 世纪 30 年代, 这可能会造成所有市场的车厢严重短缺。

表 5-3 按首都城市市场分列的轻轨运输存量预测。

市场	当前库存（车厢）	2029 库存*（车厢）	基于中心案例增长预测	
			2029 要求	短缺/过剩（车厢）（+/-）
悉尼	12	91	102	-11
墨尔本	501	506	660	-154
布里斯班	18	29	23	+6
阿德莱德	24	24	28	-4
堪培拉	14	17	18	-1
总计	569	667	831	-170**

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：* 2029 年库存包括计划和订购的新车辆，以及报废和可能的翻新。**这个数字是负数的总和。这是因为期望不同司法管辖区之间的轻轨交通存量交易是不现实的。因此，负数代表 2029 年澳大利亚轻轨交通总量的预测缺口。

6. 区域客运轨道交通市场

本节回顾澳大利亚区域客运轨道交通市场，重点是：

- 澳大利亚区域客运轨道交通市场概述；
- 澳大利亚的区域铁路客运网；
- 区域铁路客运服务的近期趋势；
- 展望区域客运铁路的相关考虑：和
- 2029 年地区铁路车厢存量预测。

6.1 区域客运轨道交通市场概述

澳大利亚拥有约 18,000 公里的铁路客运网，反映了该国的面积和该国东南部的历史定居模式（图 6-1）。新南威尔士州和维多利亚州的大部分区域铁路网是乘客需求最大的，其发展是因为该州内陆地区的农业、畜牧业和采矿活动以及向首都及其港口运输商品的需要。新南威尔士州和维多利亚州区域铁路网都很广泛，并有可能在未来十年扩大。

昆士兰州区域铁路网最初是为了支持农业和采矿活动以及通过布里斯班港的出口而开发的。随着时间的推移，这些铁路网从主要的货运活动转变为旅游活动。昆士兰州的四个主要区域客运铁路网为昆士兰州海岸沿线的城镇提供服务，这些城镇向北延伸至凯恩斯，内陆延伸至查理维尔、朗里奇、伊萨山和诺曼顿。近年来，昆士兰州区域铁路网几乎没有增长。

西澳大利亚的两个主要区域客运铁路网服务于内陆矿业城镇卡尔古利和南部城镇本伯里。从南澳大利亚的阿德莱德出发，有一条通往墨尔本的区域客运线路，南北连接达尔文，东西连接珀斯和悉尼，中途在阿德莱德停留。西澳大利亚和南澳大利亚铁路网近年来几乎没有增长。

图 6-1 澳大利亚区域铁路客运市场。



资料来源： BITRE（2019 年）。

澳大利亚区域客运铁路网总共为 6990 万名乘客提供服务，主要是柴油动力机车和老式车厢。

6.2 区域轨道客运铁路网

就澳大利亚地区铁路的相对重要性而言（表 6-1）：

- 澳大利亚最大的区域铁路网位于新南威尔士州，有 550 节车厢，运行长度约为 6000 公里，为跨越五条主线和 29 个车站的 4640 万乘客提供服务。新南威尔士州的大部分车队靠柴油驱动，一些电力服务在悉尼附近的主要区域中心之间运行。
- 维多利亚州区域铁路网的轨道长度约为 1,300 公里，运营 342 节车厢，服务于 5 条主线和 100 个车站的 2,240 万乘客。
- 昆士兰州区域铁路网很大，但近年来许多服务已经停止运行。剩下的是四条主线，运营 40 节车厢，每年为 68 个车站的 80 万乘客提供服务。
- 西澳大利亚和南澳大利亚区域铁路网很小，服务于首都城市附近的区域。

表 6-1 2019 年澳大利亚区域轨道客运铁路网。

首都（州）	铁路长度（公里）	轨距（毫米）	车厢（单个单元）	线路	车站	电源	旅客行程次数（每年）
新南威尔士地区	6,000	1,435	550	5	29	柴油机	4640 万
维多利亚地区	1,300	1,600/ 1,435	342	5	100	柴油机	2240 万
昆士兰州地区	4,000	1,067	40	4	68	柴油机	80 万
西澳大利亚地区	3,500	1,067/ 1,435	14	4	10	柴油机	20 万
南澳大利亚地区	2,979	1,435	110	1	5	柴油机	10 万
澳大利亚首都直辖区	0	-	0	0	0	-	0
TAS 地区	0	-	0	0	0	-	0
北部地区	0	-	0	0	0	-	0
总计	17,779	-	1,056			-	6990 万

资料来源：各州政府出版物和图利普伍德经济学分析。

注：阿德莱德-达尔文客运服务（“甘”号列车和跨海线）计入南澳大利亚地区（非 NT）。澳大利亚首都直辖区和南澳大利亚州的区域客运铁路网分别计入新南威尔士州和南澳大利亚州的铁路网。已经估计了维多利亚州和西澳大利亚的区域站台数量。

6.3 区域客运轨道交通服务的最新趋势

澳大利亚的每个区域轨道交通市场都是独一无二的。因此：

- 西澳大利亚和昆士兰州人口非常少，面积非常大，区域铁路线更多的是作为社区服务而不是可行的商业运营。
- 新南威尔士州在地理上是一个较小的州，人口较多，线路比西澳大利亚和昆士兰州多。新南威尔士州城际（城市间）服务的乘客量一直在增加，但其他地区铁路网的乘客量却有所下降。
- 昆士兰州区域铁路网严重依赖旅游业，依赖促销和国内及国际游客的大量流动。近年来，昆士兰州地区旅客需求强劲增长，在过去三年平均增长超过 5%。
- 在西澳大利亚州，地区铁路客运量持续下降，2016-2017 年下降了 6%。出现了许多机械问题（车辆）和轨道关闭，导致西方乘客数量下降。
- 在维多利亚州，维多利亚州政府对区域铁路网进行了大量投资，包括开设卡罗琳温泉站和增加额外服务，此后维多利亚州的区域客运量继续增长（维多利亚州 2017a 号线，第 17 页）。

6.4 2029 年区域铁路车厢存量项目

对未来十年客运需求增长的预测，并没有被各地区的人口增长和经济增长预测所打破，也没有对各州可能使用和扩大的区域铁路网进行判断。因此，新南威尔士州和维多利亚州区域客运市场有持续增长的潜力。据估计，未来十年，这两个市场将继续以年均 2.2% 的速度增长。近年来，维多利亚州政府在发展其区域铁路能力方面进行了大量投资，乘客增长也相应强劲。而在新南威尔士州，最近的投资将支撑进一步的成长。此外，新南威尔士州目前正在考虑和辩论四项快速列车（VFT）提案。如果其中一项建议

在未来几年获得批准，预计在下一个十年的后半期，该区域的旅客增长率将比目前的预测至少高出 1%（表 6-2）。

表 6-2 2020-2029 年区域旅客需求增长预测。

市场	年均增长率 (%)
新南威尔士地区	2.2%
维多利亚地区	2.2%
昆士兰州地区	0.5%
西澳大利亚地区	0.5%
南澳大利亚地区	0.5%
平均（未加权）	1.2%

资料来源：基于资产支持系统区域经济和人口增长数据的图利普伍德经济学分析。

6.5 澳大利亚区域车厢存量项目

根据上文概述的乘客需求预测，预计维多利亚州区域市场将出现严重的车厢短缺。然而，据信其他区域市场将保持大致均衡。

预计到 2029 年，维多利亚州区域铁路网将需要增加 130 节车厢。显然，鉴于这一预期短缺，预计维多利亚州政府将在 2025 年左右招标额外的车厢，以确保用额外的库存来弥补短缺。

据信最难预测的市场是新南威尔士州，因为这将在很大程度上取决于新南威尔士州政府是否承诺四个 VFT 方案之一。因此，最有可能的选择是悉尼-堪培拉航线，或者悉尼-北海岸-纽卡斯尔航线。由于居住在卧龙岗的人口相对较少，人们认为悉尼至伊拉瓦拉路线不经济实用。新南威尔士州政府更有可能承诺基于现有技术更好地将卧龙岗连接到悉尼火车铁路网，可能是通过悉尼西南部（即提议的马尔登-多巴顿连接）。

表 6-2 按区域市场分列的区域运输存量预测。

市场	当前库存（车 厢）	2029 库存*（车 厢）	基于中心案例增长预测	
			2029 要求	短缺/过剩（车 厢）（+/-）
新南威尔士地区	550	693	684	+9
维多利亚区域	342	295	425	-130
昆士兰区域	40	40	42	-2
西澳大利亚地区	14	15	15	0
南澳大利亚地区	110	110	110	0
总计	1,056	1,153	1,276	-132

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：* 2029 年库存包括计划和订购的新车辆，以及报废和可能的翻新。**这个数字是负数的总和。这是因为期望地区轨道交通存量在辖区之间交易是不现实的。因此，负数代表 2029 年澳大利亚区域轨道交通总预测缺口。

7. 铁路货运机车和货车的市场需求

7.1 背景

铁路货运是澳大利亚铁路市场的重要组成部分。据估计，大约有 2,015 辆运行中的货运机车在多个独特的铁路网中运行，包括：

- 西澳大利亚皮尔巴拉地区的铁矿铁路网；
- 伯恩盆地（中部昆士兰州）和亨特山谷（新南威尔士州）的大型煤炭出口铁路网；
- 新南威尔士西部和西澳大利亚南部的小麦出口铁路网；和
- 在主要城市之间运输非散装货物、汽车、卡车和集装箱的区域货运铁路网。

未来十年，加利利益地将建造一个新的煤炭铁路网，向印度和其他地方出口动力煤。

墨尔本-布里斯班内陆铁路线路是铁路货运市场的重大发展，对未来十年机车和货车的需求有着重要影响。这些非资源铁路货运服务也在一些首都城市铁路网上争夺运力（或称“舱位”），尤其是布里斯班和悉尼铁路网中的一些线路。因此，从对主要城市客运铁路需求的影响以及自身的商业机会两个方面来考虑澳大利亚的货运市场是很有意义的。

根据 BITRE（2019 年）的分析，估计大约一半的机车车队使用年限不到十年。

7.2 近期增长

自 2000 年以来，澳大利亚铁路货运量快速增长，反映出对澳大利亚资源出口需求的大幅增长。铁路现在占澳大利亚所有货运的一半以上。相比之下，2000 年这一比例略高于三分之一。受中国对澳大利亚铁矿石和煤炭需求不断增长的推动，澳大利亚矿业繁荣（2003-2011 年）永久性地扩大了澳大利亚铁路货运铁路网的规模和规模。通过铁路网运输出口的铁矿石、冶金煤和动力煤的数量现已达到创纪录水平（图 7-1）。

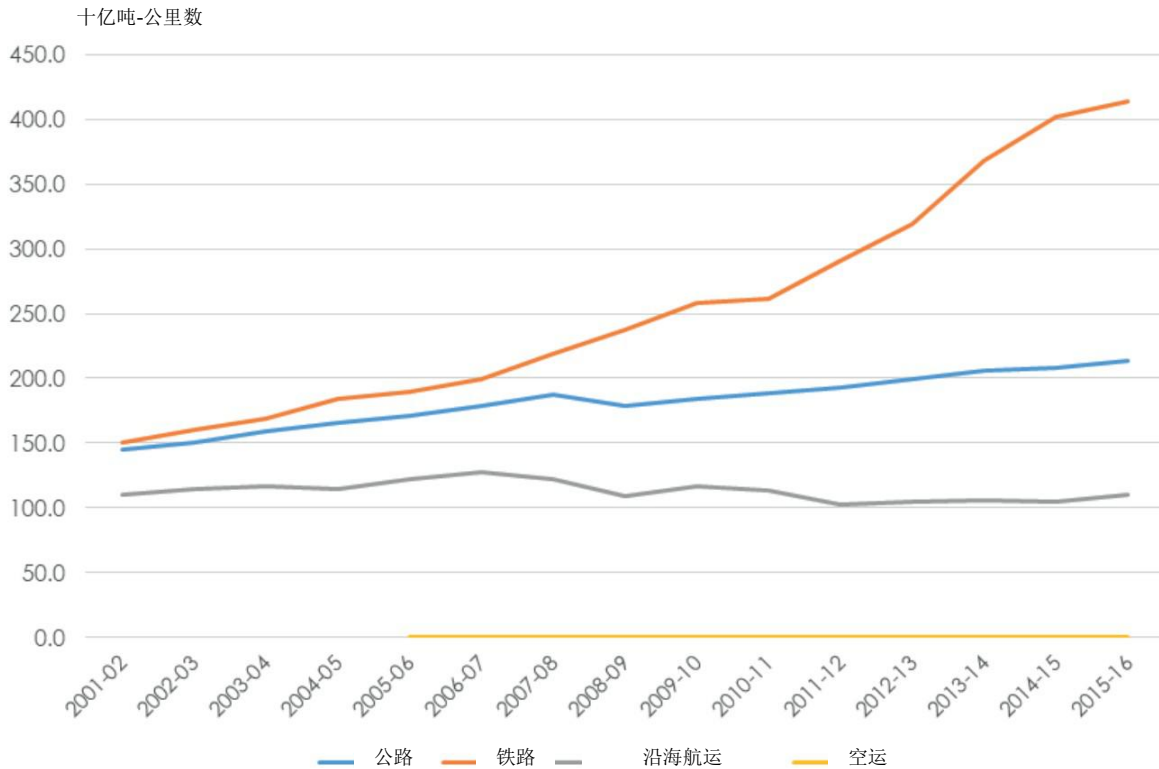
总体而言，这些趋势对澳大利亚经济产生了深远的影响，包括对货运供应链的需求增加以及随之而来的公共和私人基础设施投资的迅速增加。与此同时，人口也随之迅速增长。由此导致的经济活动的增加给主要城市的货运和共享客运铁路运输铁路网带来了巨大压力，特别是在澳大利亚港口周围以及悉尼、墨尔本和布里斯班。¹¹

¹¹ 例如，参见澳大利亚区域局的研究讨论文件：矿业繁荣对澳大利亚经济的影响（道恩斯等人，RDP，2014-08）。

预计这一增长将随着墨尔本-布里斯班内陆货运铁路线路的开工而继续，该线路将运输大宗商品，如谷物、糖、木材、集装箱化农产品出口和非大宗货物以及进口集装箱。¹²

在目前的澳大利亚市场，美国公司通常制造柴油和双模态机车（如通用电气或 Progress 铁路），而中国公司（如 CRRC）和印度公司通常制造货车。

图 7-1 货运需求的历史增长。



资料来源：BITRE（2019）。

表 7-1（下文）总结了基于全国货运任务（NTK）的国家货运任务的最新信息。根据 BITRE 的最新估计，2015-2016 年全国货运任务总数达到 4.135 亿。

¹² 墨尔本-布里斯班内陆铁路路线并不是最新的。相反，计划是升级许多路段，以提高路线的整体效率。

表 7-1 按商品和年份分列的全国货运任务。

年份	散装	散装 NTK	联合运输	联合运输 NTK	总计	NTK 总数
2007-08 年	642 826	不适用	19519	不适用	662 345	不适用
2008-09	705 039	不适用	17 481	不适用	722 520	不适用
2009-10	798 763		16 521		815 284	
2010-11	-	不适用	-	不适用	-	不适用
2011-12	-	不适用	-	不适用	-	不适用
2012-13	1 012 997	不适用	27 559	不适用	1 040 556	不适用
2013-14	1 089 566		21 891	不适用	1 111 457	不适用
2014-15	1 210 949	349 014 582	24 272	不适用	1 235 221	不适用
2015-16	1 322 085	381 125 118	25 366	32 364 817	1 347 451 934	413 489 935
2016-17 年	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用

注：该表不包括一些较小的列车运营商的交通数据，如悉尼铁路服务公司。没有 2010-2011 年、2011-2012 年和 2016-2017 年的数据。

资料来源：BITRE 估计；先前 Trainline 版本源自运营商提供的数据。

7.3 所有货运运营商

铁路货运市场由澳大利亚数量相对有限的大型私营货运公司组成，如 Aurizon（前昆士兰铁路公司）、PN、吉纳赛&怀俄明州澳大利亚公司、魁北克物流公司、SCT 物流公司、南方短程铁路公司、德兰士威公司、澳大利亚沃特科公司和鲍曼斯铁路公司。此外，力拓、福特斯库金属集团和必和必拓等垂直整合的矿业公司在皮尔巴拉和其他地方运营自己的铁路货运机车。

两家最大的货运公司是 Aurizon 和 PN。根据 BITRE（2019 年）报告的前一年的数据，估计 Aurizon 和 PN 的货运总量至少为 1,300 亿 NTK：

- **Aurizon:** Aurizon 拥有澳大利亚最大的运煤机车和货车车队。据估计，2019 年，Aurizon 公司运营了大约 300 辆机车和大约 8,500 辆运煤车。
- **PN:** 据估计，PN 拥有并运营 570 至 626 辆机车，主要是在标准轨距货运线上运营的柴油-电力混合动力车。PN 在任何时候都可能运行超过 10,000 辆货车。

除了 Aurizon 和 PN，还有许多中间层运营商，例如：

- **吉纳赛和怀俄明州:** 吉纳赛和怀俄明州在澳大利亚运输了大约 552,000 车各种农业、矿产和多式联运货物。
- **澳大利亚沃特科:** 2016 年，布鲁克菲尔德铁路公司授予沃特科澳大利亚公司一项基础设施列车合同，使用从 CFCL 澳大利亚公司购买的两台 422 级机车运营基础设施列车。2016 年 12 月，沃特科澳大利亚公司收购了西澳大利亚多式联运集装箱运输集团多式联运集团的多数股权。2017 年 7 月，沃特科澳大利亚公司从 SCT 物流公司接管了福雷斯特菲尔德至弗里曼特尔港多式联运集装箱服务的运营，并从 CFCL 澳大利亚公司购买了平板车。2019 年末，根据与 GrainCorp 的七年合同，沃特科澳大利亚公司开始在昆士兰开展业务。国家铁路设备公司订购了 8 辆机车和 128 辆中国货车。

7.4 对货运车辆的需求

货运车辆主要受依赖于国际市场力量的出口商品需求的影响。国内有一些铁路货运，随着墨尔本-布里斯班内陆铁路路线的发展，这种情况可能会增加。¹³ 也就是说，国内货运与区域公路网竞争，不太可能强劲增长（墨尔本-布里斯班路线除外），因为公路通常在较短的距离内运送货物更有效率。¹⁴

货运服务分为以下几类：

- 多式联运通常通过标准的计量铁路网在澳大利亚东海岸上下或在全国范围内东西走向服务。这部分货运在南北走廊上难以盈利，然而，当墨尔本-布里斯班内陆铁路线路升级，允许双层铁路车辆运营时，与公路货运相比，这可能会变得非常有竞争力。东西服务与公路竞争更激烈，因为距离更远，而且很可能会继续这样。
- 炼焦煤（即炼钢用冶金煤）主要出口到中国、印度、韩国和日本的主要客户。预计到 2030 年，需求将继续以每年约 1% 的速度增长。由于昆士兰州是炼焦煤的主要来源，将继续保持对窄轨机车车辆的需求。
- 动力煤（即用于发电）既用于国内，也用于出口。国内市场受到公众压力的影响，要求减少对燃煤发电站的依赖；这也适用于国际上的一些国家，尽管全球燃煤发电站的数量继续增长。¹⁵ 新南威尔士州是亨特谷的主要动力煤生产地，动力煤通过标准轨距铁路网运输，由于出口量仍然很高，相信在不久的将来将需要更换老化的机车车辆。
- 铁矿石主要在西澳大利亚开采，然后通过非常大的标准轨距车辆运输到岬港出口。一般来说，市场情报显示，机车是美国设计的，货车来自中国。澳大利亚是全球最大的铁矿石出口国，中国迄今仍是其主要客户。预计国际需求将放缓至长期水平，因此，对新机车车辆的需求可能只会取代任何老化的设备。
- 由于气候条件的原因，谷物运输差异很大。目前东部各州正处于长期干旱时期，收成成为零或非常差。东部各州混合了三种规格。西澳大利亚干旱情况尚好，运营窄轨和标准轨车辆。

7.5 2020-2029 年货运车辆市场需求预测

以下列出了货运车辆和机车预测需求的推导。这些预测来自商品出口增长预测，因为澳大利亚的主要商品出口利用了 90% 以上的货运铁路网。

¹³ 有关墨尔本至布里斯班内陆铁路项目的更多信息，请参见此处：<https://inlandrail.artc.com.au/>

¹⁴ 近年来，B-Double 和更大的卡车、卫星跟踪技术、多式联运枢纽和“及时”交付流程的发展使卡车效率大大提高，尤其是在“最后一英里”交付方面。

¹⁵ 根据国际能源署的数据，2000 年至 2020 年间，燃煤发电能力将增加一倍左右，此后，需求可能会在 2020 年稳定下来。

7.5.1 到 2029 年的商品出口增长

BITRE（2019 年）估计，皮尔巴拉铁矿石出口量占澳大利亚铁路货运铁路网总量的三分之二。假设全球铁矿石运输成本曲线没有重大调整，估计铁矿石产量的平均长期增长率为每年 3.5%。这一数字略高于 3% 的全球长期增长率，但低于中国和印度近期的预期经济增长率（6%）。从长期来看，预计中国和印度的经济增长率将进一步下降，这反映出随着两国经济的继续发展，人口和生产率增长将放缓。

预计全球对铁矿石和炼焦煤的需求将继续增长，与澳大利亚炼钢投入主要客户的预期平均经济增长率保持一致。澳大利亚的铁矿石出口预计将从目前估计的 850 吨（2019-2020 年）增长到下一个十年结束时每年超过 10 亿吨。

炼焦煤（或冶金煤）也有类似的增长，这是炼钢过程中的另一个主要成分。

据广泛报道，由于对全球变暖的担忧，包括澳大利亚在内的一些国家正在减少对动力煤的依赖。这种担忧预计将抑制未来十年动力煤出口需求的增长。尽管如此，中国、印度和其他地方仍在建设新的燃煤发电站，澳大利亚的动力煤质量很高。因此，动力煤出口预计会有所增长，但增速低于炼钢投入。

昆士兰州政府已经批准开发新的加利利热煤盆地。主要矿业公司将是印度的阿达尼集团，该集团计划向印度出口动力煤用于发电。因为这是一个新矿，产量预计将在未来十年的增产阶段强劲增长。

由于供应减少（由于干旱引起）和国内价格上涨（由于干旱引起）导致供应从传统的全球市场（如中国和印度尼西亚）转移，澳大利亚小麦出口在世界市场上有所下降。事实上，2019 年，澳大利亚自 2006 年以来首次进口谷物用于国内牲畜消费（来自加拿大）。当澳大利亚干旱最终爆发时，出口可能会恢复增长，但这很难预测。因此，对未来十年的增长做出了相当保守的估计。

下表 7-2 总结了基于商品增长预测的按商品分列的货运车辆预测。

表 7-2 货运车辆、机车（2020-2029 年）预测。

市场	增长（数量）	解释：	资料来源：
皮尔巴拉铁矿石（钢）	3.5%	澳大利亚主要出口市场（中国、印度、日本、南方）的预计增长（韩国）	国际货币基金组织工业展望部市场分析
伯恩盆地炼焦煤（钢）	3.5%	澳大利亚主要出口市场（中国、印度、日本、南方）的预计增长（韩国）	国际货币基金组织工业展望部市场分析
亨特山谷动力煤（电）	2.0%	新热煤矿批准的减少；全球燃煤发电站的增长减少	国际货币基金组织工业展望部市场分析
加利盆地动力煤（电）	5.0%	从零开始上升（新阿达尼矿和其他）	市场分析
新南威尔士/西澳大利亚小麦	2.0%	澳大利亚主要小麦出口市场（中国、印度、日本、韩国）	ABARES 市场分析
普通商品（国内）	2.5%	澳大利亚的估计增长率	ABS 国债市场分析

资料来源：图利普伍德经济学分析。这一分析基于国际货币基金组织、澳大利亚工业部首席经济学家办公室、澳大利亚农业和资源经济与科学局、澳大利亚统计局和澳大利亚财政部开发的数据和预测。

7.5.2 2029 年机车平衡

根据增长预测，按商品市场划分，对 2029 年机车短缺/过剩进行了估算。重要的是，货运公司已经计划购买新机车的预测没有包括在内，因为大部分数据都是商业机密。

因此，已经制定的短缺估计数处于 2029 年所需的高端，因为尚未增加已经计划的采购。

根据分析，估计（表 7-3）：

- 皮尔巴拉铁矿石铁路网在下一个十年结束前还需要 616 辆机车。鉴于皮尔巴拉已经占货运量的三分之二，并且具有（相等的）最高估计增长率，这代表了所需的大部分库存；
- 对新机车的第二大需求将在伯恩盆地，预计到 2029 年将短缺 144 辆机车；和
- 亨特山谷（44 辆）、西澳大利亚/新南威尔士州小麦网（22 辆）和普通商品运输（14 辆）需要更少数量的机车，例如墨尔本-布里斯班内陆铁路。

表 7-3 区域车辆存量、机车的预测。

机车市场	当前库存	2029 要求	短缺/过剩（车厢） (+/-)
皮尔巴拉铁矿石	425	600	-175
伯恩盆地煤	361	509	-148
亨特山谷煤矿	219	267	-48
新南威尔士/西澳大利亚小麦	100	122	-22
普通商品	910	1,165	-255
总计	2,015	2,663	-648

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：很难描绘出未来十年计划购买机车和货车的情况。

因此，这一内容并没有包括在分析中。

7.5.3 2029 年货车平衡

很难估计澳大利亚运营货车的数量，因此本分析中没有进行这方面的工作。然而，假设技术上没有可能影响机车-货车比率的变化，预计主要货运铁路网（按商品）的货车（按百分比计算）也会有类似的增长，就像机车一样。

8. 澳大利亚客运招标程序

本章介绍了澳大利亚基础设施设备（如轨道交通设备）采购的招标流程。它描述了：

- “本地含量规则”的重要性；
- 将海外投标人纳入采购过程；
- 澳大利亚三个最大州的投标程序结构；和
- 融资和私人融资选择的作用。

8.1 本地含量规则

一般来说，澳大利亚各州政府将把“本地含量”制造规则纳入合同。这些规则通常是与外国公司签订的运输设备合同的组成部分。本地含量规则不是强制性的。相反，各州政府已经写下了在考虑重大基础设施项目时必须承认的本地含量采购指南。

例如，《昆士兰州政府采购指南》（昆士兰州政府，2019年，第2页）指出：

“如果可能，要求在价值1亿美元及以上的昆士兰州政府重大基础设施项目中使用当地承包商和制造商。”

例如，《新南威尔士州采购政策框架》（新南威尔士州政府，2019年，第10页）指出：

“您必须公平对待潜在供应商，不得基于业务规模、地点或所有权进行歧视，除非适用有针对性的政策措施或选择（如中小企业和区域采购政策）。”

“在国际采购协议所涵盖的采购中，不得因外国附属关系或所有权，或其货物或服务的原产地而歧视供应商。”

在实践中，在有劳工政府的州通常强烈执行本地内容规则，例如（目前）昆士兰州、维多利亚州和西澳大利亚州。新南威尔士州和南澳大利亚州有自由州政府，本地含量规则较弱，这些政府更喜欢以低于澳大利亚生产的价格采购车厢。在西澳大利亚州，最近的一份合同规定了35%的最低本地含量规则；然而，中标公司（阿尔斯通）提出了更高比例的本地含量，因为招标采用了基于分数的系统，更高的本地含量为投标人赢得更多分数。阿尔斯通实际上赢得了合同，因为它提出了60%的本地含量要求（表8-1）。

自由州政府有时也指定本地含量规则，但这些规则被保持在最低限度以降低成本。例如，新南威尔士州地区线路上的双模式列车最近的一份合同要求在新南威尔士州的达博进行一些小规模的“装修”。

表 8-1 按澳大利亚州政府分列的本地含量规则的范围。

州政府	本地含量规则	类型	百分率
NSW	是	最小	<10%
维多利亚	是	重大	33-60%
昆士兰州	是	重大	33-50%
西澳洲	是	重大	35%
南澳大利亚	是	最小	<10%

资料来源：图利普伍德经济学分析基于各州政府的本地含量和采购指南以及与现有合同相关的公开信息。

8.2 国外投标公司

根据澳大利亚所有州的招标规则，州政府必须考虑私营部门参与的机会，包括外国投标人的参与。澳大利亚没有一个州排除外国公司投标澳大利亚政府标书。事实上，澳大利亚主要经济咨询机构生产力委员会在其 2014 年公共基础设施调查中建议政府鼓励更多外国公司参与，以增加澳大利亚基础设施市场的竞争。¹⁶

8.3 再融资审批流程

一般来说，政府的预拨款批准需要大约两到四年的时间。在政府将标书“推向市场”之前，预融资审批过程有几个阶段。这些阶段总结在下面的图 8-1 中：

图 8-1 按主要步骤列出的预融资批准流程。



资料来源：图利普伍德经济学分析基于可公开获得的州政府文件。

一旦完成预算批准，也可能需要获得联邦政府的资助，州政府就可以进一步将其“推向市场”。第一步通常是权益登记（ROI）过程，它有效地测量市场以评估采购是否可实现。

在澳大利亚，招标过程是一个非常分阶段的方法，通过这种方法，感兴趣的各方逐渐被列入（通常）三个首选投标人的短名单。州政府通常至少寻找三个投标人，这样，如果一个投标人退出，仍有两个剩余的投标人来实施竞争。

¹⁶ 见生产力委员会（2014 年），《公共基础设施调查报告》。

选择了首选投标人之后，就开始详细的谈判。在这些谈判之后，中标者被选中并签署合同。

8.4 投标成本政策

为了进一步鼓励竞争，州政府通常会部分偿还公司的投标费用。资金数额是根据具体情况确定的（而不是特定的百分比数字或指导方针）。

一般来说，投标费用被认为是在项目的采购阶段，在指定与该投标具体相关的首选投标人之前承担的。投标成本可以包括：

- 设计成本；
- 技术建模；
- 法律咨询；
- 制定合格投标所需的专家报告；一般不予报销的费用包括：
- 间接费用；
- 指定首选投标人后产生的费用；和
- 动员（或“生产准备”）成本。

在新南威尔士州，价值在 1 亿美元以下的基础设施项目不会考虑州政府的投标费用。新南威尔士州的投标补偿政策如下（新南威尔士州政府，2019 年）：

“投标成本贡献应以估计投标成本的百分比计算，并作为成本计算的一部分纳入最终商业案例。除非有令人信服的理由，否则符合条件的预计投标费用报销比例不应超过 50%。投标成本贡献应表示为上限美元值。它应该提供给每个不成功的符合强制性条件的提议者。”

8.5 投标过程

新南威尔士州、维多利亚州和昆士兰招标过程的核心特征是公开招标过程，旨在促进国内和国际供应商之间的竞争，并以合理的价格按时交付高质量的产品。

新南威尔士州、维多利亚州和昆士兰州政府在寻找轨道交通设备制造伙伴时，运作非常类似的开放、审慎、流程驱动、透明和竞争的流程。较小的州也有类似的竞争过程，但这些过程往往不太复杂，反映了规模和成本一般较小的项目。一些州，如昆士兰州，接受公司主动提出的建议，但这种情况并不多见。

所有州政府轨道交通招标流程的核心特征是：

- 使用专业私营制造公司；和

- 利用竞争以最低的价格提供最好的服务。

一般而言，州政府在寻求重大项目上市时，将遵循以下结构化流程：

- 首先，呼吁投资回报，根据能力和实力将潜在公司列入候选名单。这一过程实际上是一个“市场询价”练习，以确定公司是否能够提供所需的设备。
- 随后是意向表达（EOI）流程，在该流程中，感兴趣的公司基本上向州政府登记他们的意向。正是在这一阶段，CRRC 需要向州政府提供详细的能力说明，阐明其在类似项目上的经验和能力。
- 州政府通常会在“详细建议书征求书”中要求相关方提交详细建议书的入围名单。
- 在对详细的建议书进行评估后，州政府通常会选择两个投标人提交其有约束力的标书，具体内容是将交付什么以及州政府的成本是多少。
- 在这一过程结束时，选择中标人，然后双方开始谈判订立合同。
- 合同签订后，可以根据合同中规定的规格开始工作（图 8-2）。

图 8-2 新南威尔士州、维多利亚州和昆士兰州的一般招标程序。



资料来源：图利普伍德经济学基于各种公开的州政府采购指南。

本质上，州政府将围绕上述基本结构设计采购模式，以满足项目要求，并保持足够的灵活性和方案以“未来证明”项目。

州政府采购政策也密切关注：

- 能够及时开始和完成施工；
- 建筑和运营成本的确切性；
- 足够的市场兴趣和能力来交付具有特定模型的项目；
- 允许利益相关者管理；
- 适应运营需求变化的能力；和

- 模型实现创新的能力，这是实现项目目标所必需的。¹⁷

政府内部通常举办采购研讨会，评估不同采购方案满足项目要求的能力。此外，研讨会将确定市场是否有足够的市场兴趣和能力。在此阶段，将制定所需的财务和经济评估大纲。

在选择了两个方案后，根据采购研讨会对适当项目的评估，可以对这些方案进行更详细的评估。该评估的输入将是商业案例开发阶段的详细经济、财务评估和公共利益评估，以及基于关于正在考虑的项目选项的附加信息的进一步市场调查。根据项目要求更详细地考虑这两个采购方案，将导致推荐一个首选采购模式，以配合首选项目方案。

8.6 采购和融资方法

8.6.1 背景

在运输基础设施交付方面，各州政府保持对铁路资产（如火车车厢）的所有权，目前没有政治兴趣在不久的将来将各种重型铁路客运网私有化——因为这些铁路网无论如何都需要大量纳税人补贴才能运营。因此，公众普遍支持保留客运铁路服务作为政府服务。然而，澳大利亚政府不再参与制造业。因此，政府在全球范围内采购产品的依据是供应商在澳大利亚（或类似）市场的以往经验、交付能力、成本以及对该地区本地含量和工作的承诺。

在新南威尔士州和昆士兰州，具有私营部门融资和/或融资选项（而不是仅由政府融资）的交付模式必须发展为“首选交付模式”，除非有明显证据表明这不会为政府带来最高性价比，在这种情况下，可以考虑传统交付（仅由政府融资）模式。

8.6.2 传统采购方法

在 20 世纪 80 年代之前，澳大利亚各州政府通常会设计、建造和运营自己的基础设施，如铁路网和车厢。从 20 世纪 90 年代开始，州政府开始将这些角色采购（或“外包”）给私营企业。澳大利亚各州政府首先使用的传统采购方法包括：

- 仅建造；
- 设计和建造；
- 设计、最终确定和建造；
- 设计、建造和维护；和
- 成本加成。

¹⁷ 各种可公开获得的州政府采购指南。

8.6.3 公私伙伴关系方法

公私伙伴关系采购方法是在 1990 年代后期发展起来的，可以通过采购政府和供应商之间如何分担资金和交付以及运营风险来界定。一般而言，公私伙伴关系涉及利用私营部门资本为一部分基础设施提供资金，这些基础设施最初可能由私营部门拥有，然后最终回归政府所有。

这些新的公私伙伴关系采购方法包括：

- 建造、拥有、运营和转让；
- 设计、建造、融资和运营；
- 设计、建造、融资和维护（DBFM）；
- 设计、建造、运营和维护（DBOM）；
- 设计、建造和维护；和
- 市场主导的提案（见下文第 8.7 节）。

8.6.4 关系或合作承包方法

澳大利亚还有其他几种承包方式，可分为“关系”或“合作”方式。这些包括：

- 管理承包商；
- 承包商早期参与；
- 导致传统合同或关系/合作合同；
- 框架协议；
- 激励目标成本；
- 联盟协议；
- 合作客户承包商；和
- 交付合作伙伴或施工管理。

8.7 非邀约投标书

澳大利亚最大的几个州——新南威尔士州、维多利亚州和昆士兰州——鼓励私营部门主动提出建议。非邀约投标书旨在鼓励公司向政府提出商业投标书，在这种情况下，政府没有要求提交投标书，而投标人可能处于独特的地位，可以提供物有所值的解决方案。¹⁸

¹⁸ 新南威尔士州非邀约投标书指南可在以下网址找到：<https://static.nsw.gov.au/nsw-gov-au/1505101800/Unsolicited-Proposals-Guide-2017.pdf>

目前，非邀约投标书在运输基础设施交付中并不常见。这种方法在州政府采购的其他领域更为常见，如旅游业和酒店业。然而，据信，在未来，非邀约投标书可能会变得更加常见，因为公司可以提供政府通常不在内部维护的设计和工程专业知识。非邀约投标书流程的核心阶段如下：

- 提交前概念审查；
- 第 1a 阶段初步提交和初步评估；
- 第 1b 阶段首次提交的战略评估；
- 提交第 2 阶段详细建议书；和
- 第 3 阶段谈判最终有约束力的要约（FBO）。

8.8 私营部门货运招标程序

澳大利亚的铁路货运业务由私营或上市（即在证券交易所上市）公司经营。澳大利亚政府不再拥有和运营铁路货运服务。因此，这些铁路货运公司，如 **Aurizon** 和 **PN**，以及那些经营自己货运业务的矿业公司（如皮尔巴拉的力拓公司），可以选择直接与首选制造商进行交易或进行招标，以鼓励竞争。

私营公司，尤其是那些在证券交易所上市的公司，有义务向股东们尽可能降低成本。因此，大型货运公司通常对新的车辆进行竞争性招标。

9. 主要调查结果和建议

9.1. 前言

CRRC 要求昆士兰大学就这项研究提出建议。本章首先介绍了主要的研究结果，其次提出了一些建议。

9.2 调查结果

9.2.1 调查结果 1

作为这项研究的一部分，我们根据一个透明的公式为首都各大铁路市场制定了一套预测，该公式包含了乘客需求增长的主要驱动因素，即：人口增长、经济增长和以前的乘客需求增长。

这些最初的增长预测随后通过考虑其他因素进行了调整，如铁路网是否可能扩张、铁路网目前是否过度拥挤、公共交通政策和周期性经济因素。

重要的是，这些预测基于当前和未来计划的铁路网扩展。正如报告中所指出的，在未来十年的某个时候，一些州政府很可能会扩大其重型和轻型铁路网。如果铁路网扩大，那么需求增长将比表 9-1 中预测的更强劲。

总体而言，人们发现，在未来十年，乘客需求平均每年将增长 2% 至 3%，布里斯班除外，布里斯班的年增长率略低，为 1.7%。每个市场在规模、可能的人口和经济增长潜力以及政府扩大铁路网的计划和政策方面都是不同的。

据信，墨尔本是增长最强劲的候选城市，预计在截至 2029 年的十年间，墨尔本的年均增长率为 2.7%。有计划扩大现有的墨尔本铁路网，尤其是与墨尔本机场的新连接。墨尔本在过去几年里也享有相对强劲的人口和经济增长，据信这种情况可能会持续到下一个十年。¹⁹

预计悉尼还将继续扩大其客运铁路网，尤其是新的悉尼地铁系统。这种扩张将导致需求进一步增长，并导致未来十年末车厢短缺。

布里斯班的增长预计会受到抑制，原因有几个。首先，总体而言，在矿业繁荣后的几年里，昆士兰的人口增长已经放缓。减少的原因既有净州际移民（即从墨尔本和悉尼向北迁移的人）的放缓，也有海外移民的放缓。近年来，中央商务区 and 市中心地区的就业增长进一步放缓，大部分就业增长发生在中央商务区边缘以及布里斯班北部和西南部的工业中心。最后，本世纪初公共交通票价的一系列上涨减缓了乘客需求的增长，但这种增长尚未恢复。积极的一面是跨河轨交开始施工

¹⁹ 维多利亚州政府最近还宣布（2019 年 10 月）与中国签署一项重大投资协议，作为“一带一路”基础设施计划的一部分。参见此处：<https://www.premier.vic.gov.au/victoria-and-china-take-partnership-to-the-next-level/>

随着列车服务的增加和变得更加可靠，铁路地铁系统和 ETCS 在铁路网中心部分的引入将会引发新的需求增长。

表 9-1 2020-2029 年重轨旅客年增长预测。

首都市场	初始市场需求	考虑其他因素				最终市场需求预测
		计划中的主要铁路网扩展?	目前过度拥挤的铁路网?	亲工党的政策	周期性经济因素?	
悉尼	1.9%	+0.2	+0.2	+0.2	否	2.5%
墨尔本	2.1%	+0.2	+0.2	+0.2	否	2.7%
布里斯班	1.5%	+0.2	否	+0.2	-0.2	1.7%
珀斯	2.1%	否	否	+0.2	-0.2	2.1%
阿德莱德	2.0%	否	否	+0.2	否	2.2%
平均值（未加权）	1.9%	-	-	-	+0.3	2.2%

资料来源：图利普伍德经济学分析。

9.2.2 调查结果 2

然而，有人指出，2025 年以后，特别是在悉尼和墨尔本，轨道交通车厢的数量将严重短缺。悉尼估计短缺 312 节车厢，而墨尔本估计短缺 486 节车厢。在布里斯班和阿德莱德，据估计，2029 年车厢供需平衡将达到平衡。最后，在珀斯，根据我们的中心增长需求预测（表 10-1），预计将会有（超过 74 辆）车厢供过于求。

表 10-1 按首都城市市场分列的铁路运输存量预测。

市场	当前库存（车厢）	2029 库存*（车厢）	基于中心案例增长预测	
			2029 要求	短缺/过剩（车厢）（+/-）
悉尼	1,751	1,760	2,072	-312
墨尔本	1,374	1,307	1,793	-486
布里斯班	813	963	962	+1
珀斯	330	480	406	+74
阿德莱德	136	172	169	+3
总计	4,404	4,682	5,402	-

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：*2029 年库存包括计划和订购的新车辆，以及报废和可能的翻新车辆。还要注意的，悉尼的预计短缺不包括悉尼地铁的额外车厢。

9.2.3 调查结果 3

澳大利亚对轻轨客运服务的需求通常以高于人口和经济增长率的速度增长，尤其是在堪培拉和黄金海岸的新铁路网中。随着乘客数量的增长和铁路网的扩大，预计到下一个十年中期，从州政府购买轻轨车辆的数量将会增加。

表 9-3 按首都城市市场分列的轻轨运输存量预测。

市场	当前库存（车厢）	2029 库存*（车厢）	基于中心案例增长预测	
			2029 要求	短缺/过剩（车厢）（+/-）
悉尼	12	91	102	-11
墨尔本	501	506	660	-154
布里斯班	18	29	23	+6
阿德莱德	24	24	28	-4
堪培拉	14	17	18	-1
总计	569	667	831	-170**

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：* 2029 年库存包括计划和订购的新车辆，以及报废和可能的翻新。**这个数字是负数的总和。这是因为期望不同司法管辖区之间的轻轨交通存量交易是不现实的。因此，负数代表 2029 年澳大利亚轻轨交通总量的预测缺口。

9.2.4 调查结果 4

受出口到中国、日本和韩国的铁矿石和煤炭创纪录数量的推动，澳大利亚对货运机车和货车的需求继续强劲增长。尽管矿业投资热潮已经见顶，澳大利亚的贸易条件也已从创纪录水平下降，但澳大利亚货运铁路网规模的持续扩大，使得铁矿石、炼焦煤和动力煤的出口量达到创纪录水平。

关于机车，澳大利亚货运公司追求质量和可靠性，而不是价格。因此，CRRC 有机会投资开发更高质量的机车，这些机车有可能与美国制造的机车竞争，而美国制造的机车现在常常被转包给印度和哈萨克斯坦，以降低成本。

表 7-3 区域车辆存量、机车的预测。

机车市场	当前库存	2029 要求	短缺/过剩（车厢） (+/-)
皮尔巴拉铁矿石	425	600	-175
伯恩盆地煤	361	509	-148
亨特山谷煤矿	219	267	-48
新南威尔士/西澳大利亚小麦	100	122	-22
普通商品	910	1,165	-255
总计	2,015	2,663	-648

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：很难描绘出未来十年计划购买机车和货车的情况。

因此，这一内容并没有包括在分析中。

9.3 建议

9.3.1 建议 1

CRRC 有限公司积极寻求在澳大利亚客运和货运铁路市场的商业机会，特别是在悉尼和墨尔本重型铁路客运市场，以及所有管辖区的轻轨市场。我们认为，澳大利亚照明市场对 CRRC 有限公司来说是一个重要的机会。

作为其中的一部分，CRRC 考虑在各州交通部门和铁路网运营商举办澳大利亚高级官员“路演”，宣传其能力、规模、质量、创新技术、当地知识和国际经验。这种“路演”将增加当前的行业参与活动，例如 CRRC 有限公司对年度阿拉伯区域授权大会和其他与阿拉伯区域授权相关的活动的重大贡献。

9.3.2 建议 2

CRRC 有限公司考虑建立一个澳大利亚法律实体，对 CRRC 和其他公司建造和供应的车厢进行维护和翻新。这类工作意义重大，而且可能有利可图，因为州政府和公司通常在订购新车队之前首先寻求延长车辆的寿命。

CRRC 有限公司可以考虑与现有的澳大利亚铁路设备制造商合作或购买，以便更容易满足招标规则，包括州政府规定的任何本地含量要求。

9.3.3 建议 3

CRRC 应该调查澳大利亚铁路货运市场的机遇。澳大利亚的铁路货运市场很大，随着无人驾驶车厢的发展，它正在经历深刻的技术变革。无人驾驶车厢可以在有电和无电的铁路网上运行。

作为其中的一部分，CRRC 可以进一步投资于与机车相关的研发，以开发适合澳大利亚国情的产品。

9.3.4 建议 4

CRRC 可以与澳大利亚的一所大学合作，开发一个对澳大利亚大学和 CRRC 都有利的研究项目。

CRRC 可以受益于正在进行的对澳大利亚客运轨道交通市场、轻轨、区域铁路和铁路货运市场的研究。这项研究还将提高澳大利亚对 CRRC 的认识以及它作为一个良好企业公民的声誉。

该大学可以受益于这一研究资助，为澳大利亚关于公共交通使用、城市发展和更广泛的城市政策的讨论做出贡献。

结束。

图 2 CRRC 有限公司双层电动车组在悉尼铁路网上运行。



资料来源：CRRC 有限公司网站。

参考文献

澳大利亚统计局（2019年），5204.0 澳大利亚国民账户体系，2018-2019年。

访问：<https://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/PrimaryMainFeatures/5204.0?OpenDocument> 澳大利亚政府（2019年），《预算文件》，堪培拉。

访问：www.budget.gov.au

布兰尼根（2016），《澳大利亚联邦的价值获取——问题》，提交给澳大利亚议会。

访问：<https://smart.uow.edu.au/content/groups/public/@web/@smart/documents/doc/uow225904.pdf> 基础设施、运输和区域经济局（2018年），Trainline 6，《统计报告》，

BITRE、堪培拉澳大利亚首都直辖区。

访问：https://www.bitre.gov.au/publications/2018/train_006.aspx

Banister, D. (2011), *运输与经济发展：回顾证据*，《运输评论杂志》，第32卷，第1期。

生产力委员会（2014年），《公共基础设施》，第71号调查报告，堪培拉。新南威尔士州政府（2018年），《投标成本贡献：政策，悉尼，2018年5月。

访问：

<https://www.treasury.nsw.gov.au/sites/default/files/2019-03/Bid%20Costs%20Contribution%20Policy.pdf>

新南威尔士州政府（2019年），《新南威尔士州政府采购政策框架》，悉尼，2019年10月。

访问：

https://www.procurepoint.nsw.gov.au/system/files/documents/nsw_procurement_policy_framework_v1_2_191001.pdf

昆士兰州政府（2019年），《昆士兰州政府采购政策》，布里斯班。访问：<https://www.hpw.qld.gov.au/SiteCollectionDocuments/QLDProcurementPolicy.pdf>

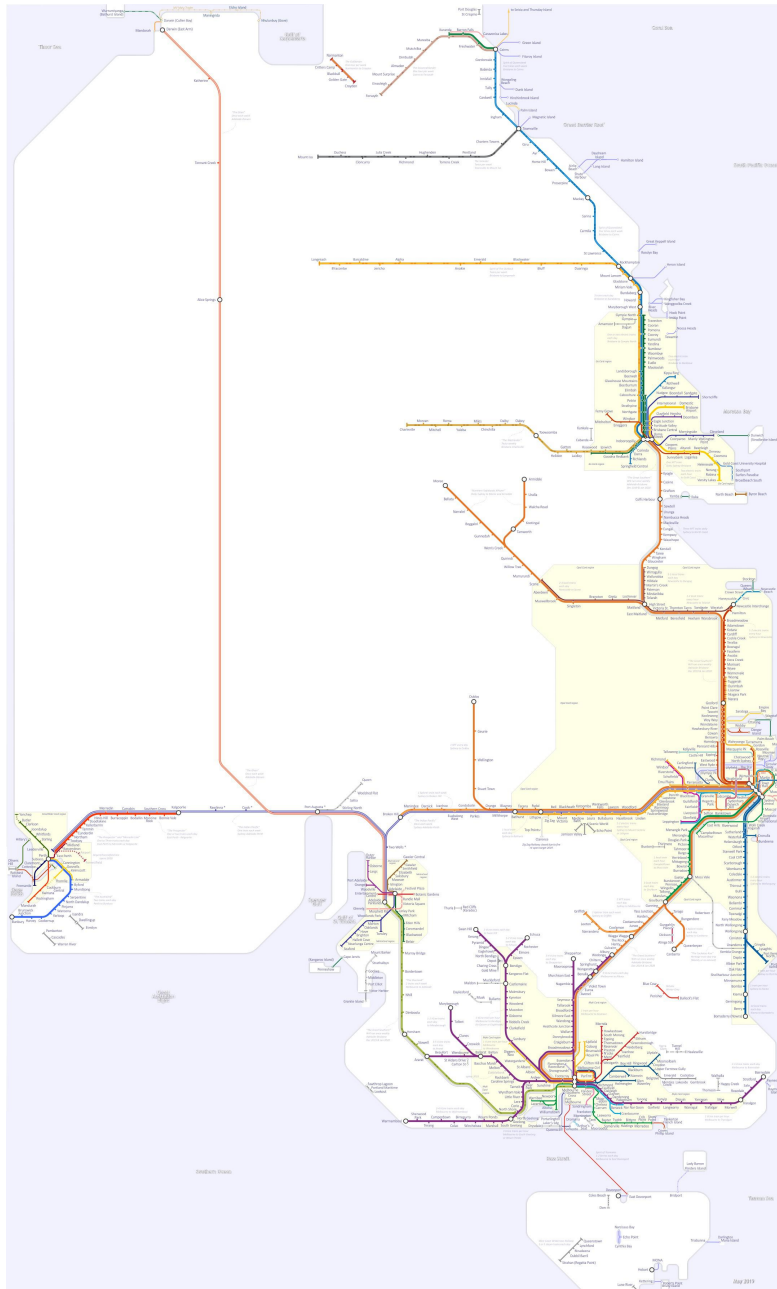
维多利亚州政府（2018年），《地方就业优先政策》，墨尔本，2018年10月。

访问：https://localjobsfirst.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0019/25273/Local-Jobs-First-Policy-October-2018.pdf

附录 A 轻轨和区域铁路地图

A-1 昆士兰

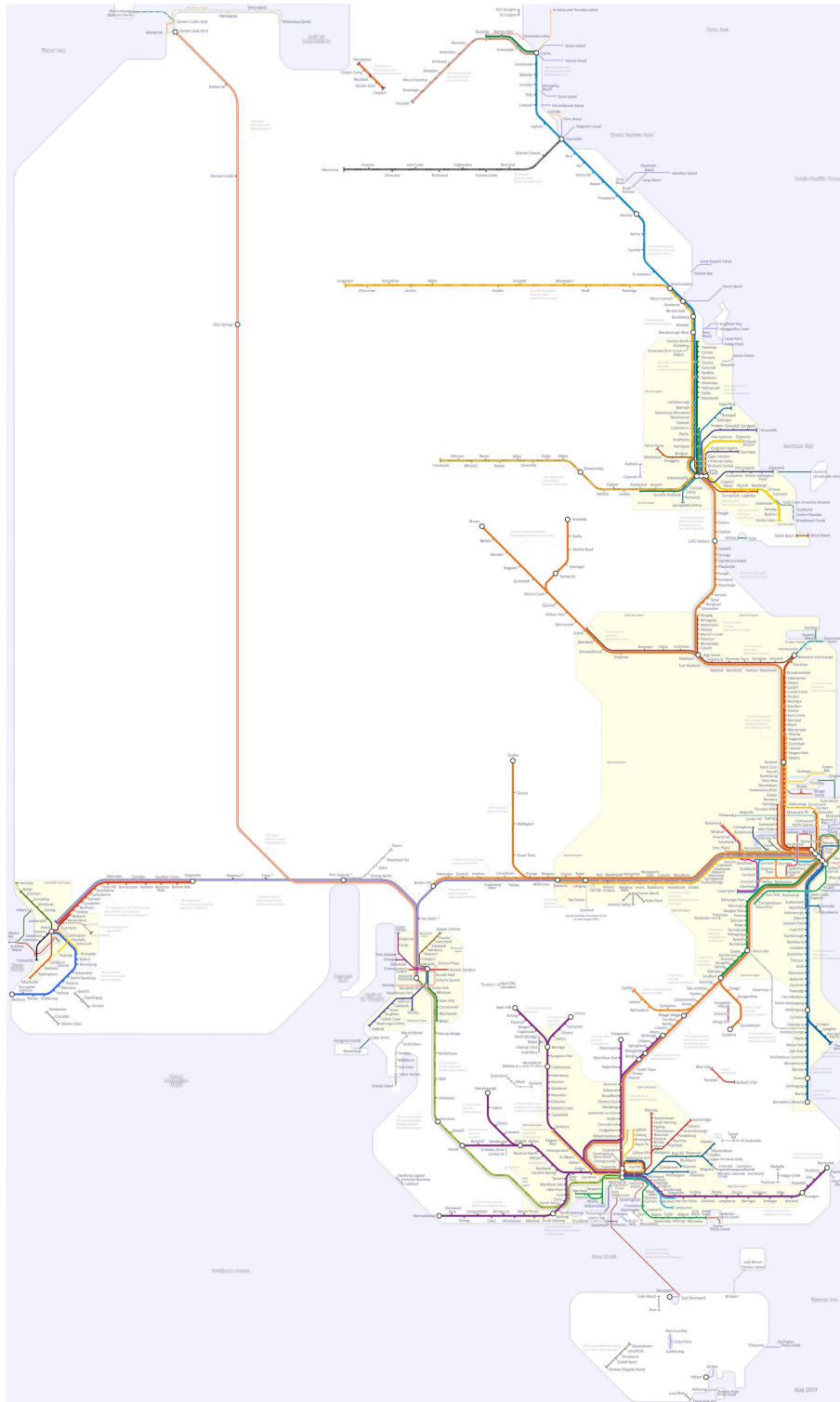
图 A-1 昆士兰州铁路地图



资料来源：澳大利亚铁路地图； <https://www.railmaps.com.au/austrail.htm>.

A-2 新南威尔士北部

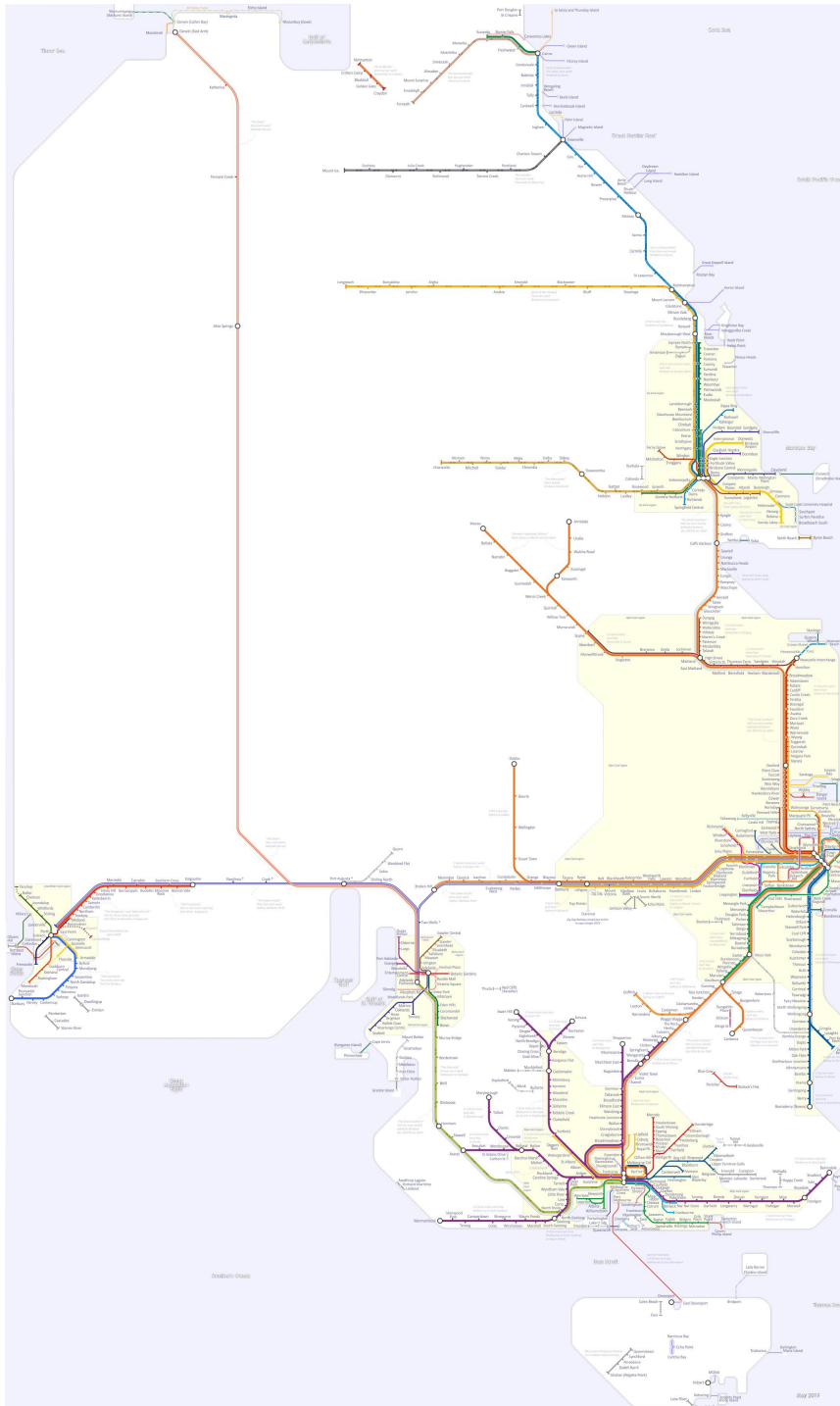
图 A-2 新南威尔士州北部铁路地图。



资料来源：澳大利亚铁路地图； <https://www.railmaps.com.au/austrail.htm>.

A-3 维多利亚州、澳大利亚南部和新南威尔士州南部

图 A-3 维多利亚州、南澳大利亚和新南威尔士南部的铁路地图。



资料来源：澳大利亚铁路地图：<https://www.railmaps.com.au/austrail.htm>。

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
S.L.&R 汽车	192	1972-19800	最后一组 SL&R 于 2019 年退出市场。											
K 组	160	1981-1985	160	160	88	24	过去的 设计寿命。 K 型和 C 型机组进行了翻新（适度升级）以保持运行。 塔加拉将在 2025 年前翻新。技术升级正在进行中，目前正在测试新的电气设备和驾驶台。							
C 组	56	1986-1987	56	56	56	56								56
塔加拉	444	1988-1995	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	444	
千禧年	141	2002-2005	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	
特洛皮 A	626	2011-2014	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	
特洛皮 B	192	2018-2019	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	
特洛皮 C	136	2020-2021	48		136	136	136	136	136	136	136	136	136	
奥斯卡（郊区）	221	2021-2023			32	160	221	221	221	221	221	221	221	
车队总数			1,619	1,667	1,715	1,779	1,816	1,816	1,760	1,760	1,760	1,760	1,760	
需求增长(+2.5%)			1,619	1,659	1,701	1,743	1,787	1,832	1,878	1,924	1,973	2,022	2,072	
超额 短缺 (+/-)			0	8	14	36	29	-16	-118	-164	-213	-262	-312	

附录 B 悉尼铁路十年市场需求

资料来源：新南威尔士州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
悉尼地铁 (SM) 西北线	目前的	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	
悉尼地铁城市西南线	目前的				120	120	120	120	120	120	120	120	
悉尼地铁西南悉尼地铁	140	悉尼地铁西北线于 2019 年开始运营。开往悉尼地铁西部和悉尼地铁大西部的列车尚未招标。SM 大西部招标将于 2020 年进行。SM 市和 SM 西南线将于 2024 年开放。SM 到新机场的线路将于 2025-2026 年开放。											140
SM 大西部	30						30	30	30	30	30	30	
车队总数													
需求增长 (0.0%)		132	132	132	252	252	282	282	282	282	282	422	
超额/短缺 (+/-)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

附录 C 悉尼地铁十年市场需求

资料来源：新南威尔士州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

注：悉尼地铁计划于 2024 年开始运营。为了进行这一分析，我们假设计划的车厢供应将满足市场需求，直到本世纪末。SM 西北和 SM 城市西南招标被授予阿尔斯通。SM 大西部招标将于 2020 年发布。

附录 D 悉尼轻轨十年市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
CBD	60	2019	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
悉尼达维奇希尔火车站	12	2014-2015	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
帕拉马塔第 1 阶段	13	2023					13	13	13	13	13	13	13
纽卡斯尔	6	2019	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
车队总数			78	78	78	78	91	91	91	91	91	91	91
需求增长 (+2.7%)			78	80	82	84	87	89	92	94	97	99	102
超额/短缺 (+/-)			0	-2	-4	-6	4	2	-1	-3	-6	-8	-11

资料来源：新南威尔士州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

注：悉尼轻轨需求预测基于悉尼中央商务区的就业增长预测，该预测来自悉尼地铁商业案例的估计。

附录 E 新南威尔士州十年区域市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
城际凸轮轴	204	1977-1987	204	80									
奥斯卡 (远郊)	221	2006-2009	221	221	189	61							
NIF	554	2020-2023		140	270	410	554	554	554	554	554	554	554
XPT (L19+C60)	60	1984-1989	60	60	60	48							
Endeavour DMU	28	1994	28	28	28	28	28	8	8	8	8	8	8
Xploere DMU	23	1993	23	23	23	23	23						
Hunter DMU	14	2006-207	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
区域铁路车队	117	2022-2023				16	66	117	117	117	117	117	117
车队总数			550	566	584	600	685	693	693	693	693	693	693
需求增长 (+2.2%)			550	562	574	587	600	613	627	640	655	669	684
超额 / 短缺 (+/-)			0	4	10	13	85	80	66	53	38	24	9

资料来源：新南威尔士州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。注：新南威尔士州区域客运铁路需求基于区域人口和经济增长预测以及历史客运需求。

附录 F 墨尔本十年市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
联邦工程学 (Comeng)	570	1981-1988	558	520	466	408	408	408	408	408	408	408	
西门子 Nexus	216	2002-2005	- 216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
X'Trapolis 100	636	2004-2020	600	636	636	636	636	636	636	636	636	636	636
HCMT	455	2019-2023	0	40	140	240	340	450	455	455	455	455	455
车队总数			1,374	1,412	1,458	1,500	1,600	1,710	1,715	1,715	1,715	1,715	1,307
需求增长 (+2.7%)			1,374	1,411	1,449	1,488	1,529	1,570	1,612	1,656	1,700	1,746	1,793
超额/短缺 (+/-)			0	1	9	12	71	140	103	59	15	-31	-486

资料来源：维多利亚州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

附录 G 墨尔本轻轨十年市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
W类	13	1951-56	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Z类	114	1975-84	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
A等	69	1984-86	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
B类	130	1984-94	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
C1类	36	2001-02	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
C2类	5	2008	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D1类	38	2002-03	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
D2类	21	2003-04	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
E类	80	2013-19	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
车队总数			506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506
需求增长 (+2.7%)			506	520	534	548	563	578	594	610	626	643	660
超额/短缺 (+/-)			0	-14	-28	-42	-57	-72	-88	-104	-120	-137	-154

资料来源：维多利亚州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
VLocity	241	2004年至今	210	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241
VLocity	54	2021-2023			12	36	54	54	54	54	54	54	54
H型车厢	59	1983	54	54	42	18	0						
N型车厢	57	1981	56	56	56	56	56						
Z型车厢	15	1957	22										
NGRT	TBC		招标计划在2020年进行，届时将确定数量。										
总计			342	351	351	351	351	295	295	295	295	295	295
需求增长(+2.2%)			342	350	357	365	373	381	390	398	407	416	425
超额/短缺(+/-)			0	1	-6	-14	-22	-86	-95	-103	-112	-121	-130

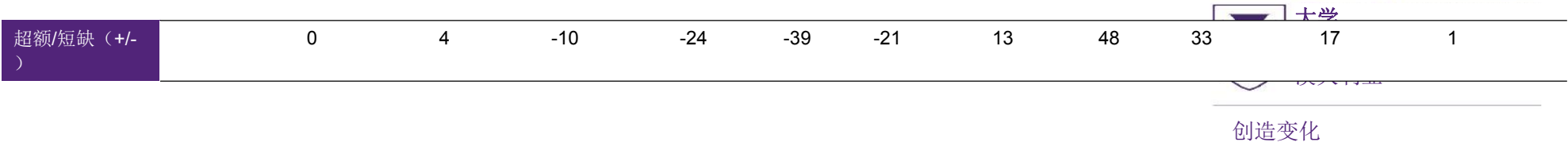
过去的的设计寿命。已进行或计划进行的小升级。
Z型车厢将于2019年退出市场。

附录 H 维多利亚区域十年市场需求

资料来源：维多利亚州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。维多利亚州基于历史人口、就业和乘客需求增长的区域需求预测。

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
EMU00	40	1979-1987	EMU00 于 2019 年 8 月退出市场。					过去的设计寿命。 ICE150 计划于 2020 年进行小规模升级。假设 SMU200、IMU100 和 SMU220 相同。						
ICE150	20	1988-1989	18	18	18	18	18							
SMU200	36	1994-1995	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
IMU100	36	1996-1997	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
SMU220	90	1999-2001	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
IMU120	12	2001-2001	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
IMU160	84	2006-2011	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	
SMU260	105	2008-2011	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	
NGR700	450	2015-2020	432	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	
NGR700 方案	150	2024-2025						50	100	150	150	150	150	
总计			813	831	831	831	831	863	913	963	963	963	963	
需求增长 (+1.7%)			813	827	841	855	870	884	900	915	930	946	962	

附录 I 布里斯班十年市场需求



资料来源：昆士兰政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

附录 J 黄金海岸轻轨十年市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
黄金海岸第 1 阶段	14	2014	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
黄金海岸第 2 阶段	4	2017	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
黄金海岸 3 阶段 3A、	5	2023						5	5	5	5	5	5
黄金海岸第 3B 阶段	6	2030											6
车队总数			18	18	18	18	18	23	23	23	23	23	29
需求增长 (+2.4%)			18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23
超额/短缺 (+/-)			0	0	-1	-1	-2	3	2	2	1	1	6

资料来源：昆士兰政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

注：乘客需求预测基于黄金海岸地区的历史人口和经济增长率、相对较新的铁路网的乘客需求的增加以及黄金海岸道路供应的减少。

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
电动倾斜列车	12	1997	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
柴油倾斜列车	21	2003	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
SX 车厢	7	1961	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
车队总数	SX 车厢目前正在翻新。			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
需求增长 (+每年 0.5%)				40	40	40	41	41	41	41	42	42	42
超额/ (+/-)				0	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2

附录 K 昆士兰州十年区域市场需求

资料来源：昆士兰政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

注：昆士兰州区域市场需求预测基于区域人口和经济增长预测以及昆士兰州政府与区域客运列车铁路网扩张相关的政策。

附录 L 珀斯十年市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
第一个 A 系列	86	1990	86	86	86	56	36	16	2020 年第一个 A 系列计划翻修。				
第二个 A 系列	10	1998	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
第一个 B 系列	93	2004	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
第二个 B 系列	45	2009	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
第三个 B 系列	66	2013-2015	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
第四个 B 系列	30	2018-2019 年	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
C 系列	246	2020-2028		6	36	66	96	126	156	186	216	246	246
车队总数			330	336	366	366	376	386	400	430	460	490	480
需求增长 (+2.1%)			330	337	344	351	359	366	374	382	390	398	406
超额/短缺 (+/-)			0	-1	22	15	17	20	26	48	70	92	74

资料来源：西澳大利亚政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

附录 M 西澳大利亚十年区域市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
奥斯特拉林	5	1987	5	5	5								
勘探者	7	2004	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
AvonLink MerrdinLink	2	2005	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
C 系列 DMU						6	6	6	6	6	6	6	6
车队总数			14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15
需求增长 (+0.5%)			14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15
超额/短缺 (+/-)			0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0

资料来源：西澳大利亚政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

注：西澳大利亚地区市场需求预测基于区域人口和经济增长预测以及西澳大利亚政府与区域客运列车铁路网扩张相关的政策。

车厢型号	车厢 购	建造年份	已订	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3000/3001 DMU (Comeng)	20	1979-1987	20		2018年延长使用寿命。	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3000/3001 DMU (Clyde)	50	1992-1996	50		2018年延长使用寿命。	50	50	50	50	50	50	50	50	50
4000 EMU 第一系列	66	2014-2015年	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
4000 EMU 第二系列	36	2020-2021			Gawler线电气化。	18	36	36	36	36	36	36	36	36
总计														
需求增长 (+2.2%)				136	139	142	145	148	152	155	158	162	165	169
超额/短缺 (+/-)				0	15	30	27	24	20	17	14	10	7	3

附录 N 阿德莱德十年市场需求

资料来源：南澳大利亚州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

注：阿德莱德轻轨市场需求预测基于阿德莱德中央商务区的预测人口和就业增长。

附录 O 阿德莱德轻轨十年市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Flexity	11	2006-2007	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Flexity	4	2012	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Alstom Citadis	6	2009	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Alstom Citadis	3	2017	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
车队总数			24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
需求增长 (+1.6%)			24	24	25	25	26	26	26	27	27	28	28
超额/短缺 (+/-)			0	0	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-4	-4

资料来源：南澳大利亚州政府出版物、新闻文章和图利普伍德经济学分析。

注：阿德莱德轻轨市场需求预测基于阿德莱德中央商务区的预测人口和就业增长。

附录 P 南澳大利亚州十年区域市场需求

车厢型号	订购的车厢	建造年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
“甘”号列车&印度太平洋公司	90	1974	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
跨海线	20	1965	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
车队总数			110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
需求增长 (+0.0%)			110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
超额/短缺 (+/-)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

资料来源：“甘”号列车&印度太平洋公司（阿德莱德达尔文）和跨海线（阿德莱德墨尔本）公司出版物，以及图利普伍德经济学分析。注：这些旅游铁路网的运力严重过剩。预计未来十年不会增加任何能力。

附录 Q 澳大利亚十年机车需求

机车市场	当前库存	2029 年要求	短缺/过剩 (车厢) (+/-)
皮尔巴拉铁矿石	425	600	-175
伯恩盆地煤	361	509	-148
亨特山谷煤矿	219	267	-48
新南威尔士/西澳大利亚小麦	100	122	-22
普通商品	910	1,165	-255
总计	2,015	2,663	-648

资料来源：图利普伍德经济学分析。

注：很难描绘出未来十年计划购买机车和货车的情况。因此，这一内容并没有包括在分析中。

附录 R 按公司分列的澳大利亚机车和货车

公司	车队机车	车队货车	建造日期	注
力拓	200 辆机车	11,760	未知	49 x 240 由 36 吨车轴组成
福特斯库金属集团	45 辆机车	3,244	未知	截至 2015 年 2 月的车队数量，来自维基百科。40t 车轴
BHP Billiton	159 辆机车	(9,000) est.	未知	1995 年为 72，自 2007 年 Hamersley & Robe 河铁路以来为 97
罗伊山	21 辆机车	(5,000) est.	未知	2015 年为 21
Aurizon	大约 650 辆机车，分裂 336 煤 314 散装/普通	8,724 煤 2,510 散装	机车： 18 辆建于 1960-69 年间 89 辆建于 1970-79 年间 76 辆建于 180-89 年间 133 辆建于 1990-99 年间 334 辆建于 2000-2019 年间	300 架煤炭机车（Aurizon 网站） 650 辆机车（维基百科估计） 来自年度报告： 另外 66 辆 1960-1999 年间制造的机车正在储存中。 20%使用标准规格 80%使用窄轨。

公司	车队机车	车队货车	建造日期	注
太平洋国家公司	570 辆活动机车 大约分体式 244 辆煤炭机车 326 散装/通用	未知	机车： 87 辆建于 1957-75 年间 123 辆建于 1979-91 年间 219 辆建于 1992-2000 年间 197 辆建于 2002-19 年间	另外 58 辆 1957-1991 年间制造的机车正在储存中。 煤炭 96 窄轨 此外，太平洋国家公司从澳大利亚 CFCL 租赁机车，并代表怀特黑文煤炭公司运营三辆 WH 级机车。 农村和散装： 30%使用标准规格，8%使用宽轨距 联运（占本地铁路公司的 37%）使用标准轨距 煤炭（机车的 21%）使用标准轨距 昆士兰州太平洋国家公司（机车的 14%）使用窄轨。
SCT 物流	40 辆机车 散装/通用	未知	机车： 27 辆建于 2007-11 年间 11 辆机车建于 1955-1959 年间 2 建于 1974 年	1955-1969 年间建造的另外 3 辆机车正在储存中
QUBE	32 辆机车 散装/普通	未知	机车： 14 辆建于 2011-15 年间 10 辆建于 1971-74 年间 7 辆建于 1980-89 年间 1 建于 1994 年	1960 年至 1974 年间建造的另外 10 辆机车正在储存中 多式联运和散装运输。现在提供维护和基础设施工作列车。
南方短途铁路	46 辆机车 散装/普通	未知	机车： 10 辆建于 2012-15 年间 9 辆建于 1978-89 年间 27 辆建于 1951-72 年间	另外 8 辆建于 1959-68 年间的机车被储存起来。还代表其他车主运营另外 14 辆机车。
GWS（和集装箱货运列车）	101 辆机车 散装/普通	未知	机车： 21 辆建于 1956-68 年间 22 辆建于 1970-77 年间 58 辆建于 2003-12 年间	机车号截至 2014 年 10 月。 另外 24 辆建于 1960-72 年间的机车被储存起来。 被卖给麦格理银行

创造变化

<p>澳大利亚 CFCL</p>	<p>91 辆机车 散装/普通</p>	<p>1,700</p>	<p>未知</p>	<p>在澳大利亚租赁机车和货车 13%使用宽轨距 87%使用窄轨。 与丸红的合伙关系可能会结束。需要新合作伙伴</p>
------------------	---------------------	--------------	-----------	--

公司	车队机车	车队货车	建造日期	注
谷物集团	18 辆机车 散装/普通	未知	未知	-
朱尼铁路公司	未知	未知	未知	租赁。维护和拥有小型机车车队
马尼德拉集团	未知	未知	未知	与太平洋国家航空公司的拉钩交易
v/线路乘客	未知	未知	未知	包含在乘客报告中
TasRail	17 辆机车 散装/普通	293	未知	机车 2011-2015Progress 铁路 火车 2012-14 蒙古/UGL
Watco	25 辆机车 散装/普通	未知	未知	在西澳大利亚和昆士兰州运营。 CBH。新 NREC 机车 2019
矿产资源	10	未知	未知	通用 C44 (悬崖)

资料来源：公司年报和其他出版物、公司网站信息、新闻文章、市场情报和图利普伍德经济学分析。



大学
昆士兰
澳大利亚

创造变化

联系方式

Joseph J. Branigan

电话: +61 7 3365 1111

手机: +61 0439 015 314

电子邮箱 jbranigan@uq.edu.au

网址: uq.edu.au

CRICOS提供商编号00025B