

促进新能源汽车发展的补贴政策及其绩效分析

李承朴

(中国人民大学附属中学 北京 100080)

[摘要]在全球气候变暖与可持续性发展的背景下,新能源汽车成为各个国家重点发展的新兴产业。中国政府为了推动新能源汽车产业快速发展,出台了一系列补贴政策加以支持。本文对新能源汽车补贴政策及其绩效进行了分析,并选取比亚迪作为案例进行研究,分析政策对其核心技术研发的推动作用,并给出了一些建议。

[关键词]新能源汽车;补贴政策;绩效发展

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.2162

引言

新能源汽车作为经济可持续发展的关键一环,已经成为世界各国关注的焦点。我国也不例外,自2012年国务院发布《节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020年)》以来,一系列的补贴政策逐渐出台,使我国新能源汽车产业发展取得了巨大成就,成为世界汽车产业发展转型的重要力量之一。但是,我国新能源汽车发展也面临核心技术创新能力不强、基础设施建设仍滞后、市场竞争日益加剧等问题。因此,统筹规划新能源汽车产业,合理出台补贴政策,是未来我国新能源汽车能否发展到世界一流的关键。

本文重点对促进新能源汽车发展的补贴政策及其绩效进行分析。首先,阐述了新能源汽车发展历程和市场份额,新能源汽车补贴政策和出台新能源汽车补贴政策的必要性。第二部分从消费补贴,技术研发补贴,充电桩政策和宽松限行限牌政策四个方面对新能源汽车补贴政策进行详细分析。第三部分围绕政策绩效展开分析,并以比亚迪作为案例分析。最后,针对未来的新能源汽车补贴政策制定提出了建议,如布局共享电动车,聚焦技术研发,完善充电桩政策和研发新型电池汽车。

1 新能源汽车基本概况

1.1 新能源汽车发展历程和市场份额

1.1.1 新能源汽车发展历程

我国新能源汽车发展历程可以根据补贴政策和产业化进程可以分为四个阶段,1991年到2010年为前期技术攻关阶段。2010年到2015年为新能源汽车市场化初期,2015年到2020年为产业水平和规模飞速发展时期。在2020年之后,随着国际环境和市场需求的变化,新能源汽车发展到了一个新的阶段。

在1991到2010年期间,众多新能源汽车的核心技术研发被提上日程,燃料电池,氢能,车用电池等技术在这期间都经历了飞速的发展。

在2011年到2015年,我国进入了新能源汽车市场推广的初期。这一时期虽然新能源汽车续航里程和技术水平还不成熟,但在补贴政策的推动下销量迅速增长,促进了新能源汽车市场的逐渐成熟,到2015年,中国新能源汽车产销量位居全球第

一。

从2016年开始,我国新能源汽车产销量连续占据全球榜首。同时,技术研发和汽车配置在这期间都有了质的飞跃,如比亚迪的刀片电池,蔚来的150kWh固态电池,和多款SUV的推出。

如今,我国的新能源汽车的发展进入从国内走向国际的重大转变。在《新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)》中,明确说明了我国新能源汽车在2015年产销量和保有量均位居世界首位后,产业进入了新阶段。在国际化的进程中,新能源汽车的技术水平和性价比将是未来各大车企聚焦的方面。

1.1.2 新能源汽车市场份额

自新能源汽车开始产业化以来,我国新能源汽车市场最显著的特征便是产销量和市场份额的飞速增长。

由图一可知,在2013年,我国新能源汽车产业刚开始起步,年销量仅为1.8万辆,但到了2019年,我国新能源汽车年销量达到120.6万辆。

在全球市场所占份额中,2015年到2019年,我国新能源汽车销量连续五年占据全球第一。2020年,由于欧盟出台的严格碳排放规定并加大的补贴力度,让欧洲的新能源汽车销量占全球比重43.8%,超过中国的40.7%¹,位居全球第一。历年中国新能源汽车的销量和全球市场份额显示出中国新能源汽车的飞速发展。但2019年补贴退坡导致全年新能源车销量下滑,2020年市场份额被欧盟超过,反映了我国新能源汽车补贴政策存在一定的问题。因此要让新能源汽车在世界占据主导地位,补贴政策的调整势在必行。

1.2 出台新能源汽车补贴政策必要性

新能源汽车补贴政策是指政府出台促进新能源汽车发展的政策,主要针对依靠新型动力能源驱动的汽车,在本文中主要是纯电动汽车,依靠车载锂电池提供动力。

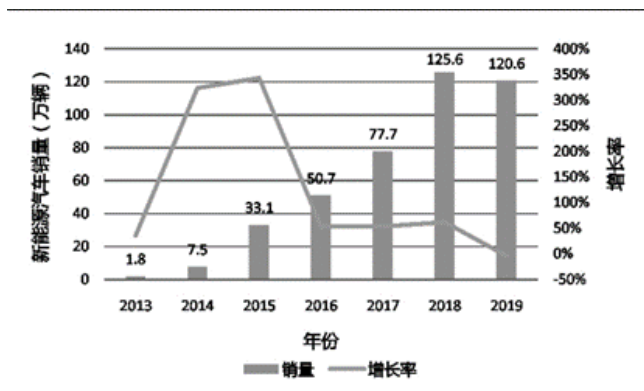
新能源汽车补贴政策主要包括消费补贴政策和其他补贴政策两种。其中消费补贴政策一般是政府直接在新能源汽车消费端提供现金获财政支持,降低销售价格,以此达到扩大销量的目的。而其他类型补贴政策包括技术研发补贴,宽松的限牌限行政策和充电桩政策,带动整个行业平衡发展。

1.2.1 有利于减少碳排放

在全球碳排放超标,温室效应日益严重的背景下,2015年达成的《巴黎协定》规定本世纪全球平均气温应控制在2度以内,而中国也签署了该协议。作为碳排放大国,2017年温室气体排放量占到全球27.2%,这其中交通领域占比更是超过了14%。可以看出,降低燃油车排放对于减少碳排放有着重大的意义,更是完成我国在2030年左右达到碳排放峰值这一诺言的关键一环。新能源汽车作为燃油车的替代者,使用电能,太阳能等清洁能源的特性让其在减排节能方面有着突出的优势,能够从源头上解决了碳排放的问题。因此,出台新能源汽车补贴政策来行业发展有着一定必要性。

1.2.2 有利于建设清洁城市

新能源汽车补贴政策可以加快国家建设清洁城市的进程。作为绿色出行的代表,新能源汽车的碳排放量远低于传统燃油车,能够降低尾气排放,缓解城市空气污染。近几年,多个城市相继被国家选为低碳城市的试点地区,其中南京被第三批选



图一 中国新能源汽车销售情况
(数据来源: EV Sales)

入。而根据南京市环保局公布的南京细颗粒物(PM_{2.5})污染显示来源数据可知,机动车尾气占比仅次于工业排放。因此,发展新能源汽车对于建设清洁城市至关重要,同时出台相关政策推动产业发展的必要性也就不言而喻了。

1.2.3 提升中国新能源汽车企业世界销量排名

新能源汽车的补贴政策能够显著提升中国车企在世界销量的排名,对产业发展产生了积极影响。在2021年1月全球新能源乘用车销量前二十中,中国车企占据九个名额,其中上汽通用五菱更是高居榜首,销量达到3.89万辆²。我国的新能源汽车补贴政策给予了企业大量资金支持,加快其技术研发速度并不断扩大产能,降低成本、售价,凸显出我国新能源车性价比高,核心技术先进,车型丰富等方面相对于外国本土企业都有着较大优势,因此在全球市场中占据着较大的份额。

2 新能源汽车补贴政策分析

2.1 新能源乘用车消费补贴政策

从2009年到2015年,我国的消费补贴经历了起步和上升阶段,而在2016到2019年,我国的消费补贴政策则处在退坡阶段。2020年,由于疫情原因,我国决定将补贴延长至2022年,这一变化给予了新能源车更多调整的时间去适应后补贴时代,摆脱对补贴的依赖。

2009年到2015年间,为适应新能源汽车产业发展的初级阶段,政府出台了多条消费补贴政策以支持新能源汽车市场迅速扩大。比如,2009年,我国推出了新能源汽车“十城千辆”工程³,2010年,四部委联合发布《关于开展私人购买新能源汽车补贴时点的通知》,2012年,关于新能源汽车车船税减免的通知出台,并在之后逐步推广。在这一时期,新能源汽车并不具备和传统燃油汽车竞争的条件,但在消费补贴政策的出台后,新能源汽车的售价大幅下降,极大地刺激了市场需求,吸引了消费者。消费补贴对于行业发展意义重大,其推动新能源汽车抢占市场份额,为未来的发展奠定了基础。

从上表中可以看出,2016年后补贴幅度有着全面的逐年下降,其中2019年消费补贴金额比2018年平均降幅达到50%。退坡的原因并不只是因为对前期补贴产生问题的调整,更是适应新能源汽车市场变化的需要,针对现阶段新能源汽车市场发展情况,将补贴重点放在技术研发更加合理有效。补贴退坡标志着新能源汽车市场从重点发展需求、扩大销量,转向研发为主,提升产品质量。不仅如此,这一阶段的消费补贴还将新能源汽车企业对于补贴依赖的程度暴露了出来,并逐步让企业适应无消费补贴的环境。

进入2020年后,疫情和多重因素促使新能源汽车消费补贴政策再次发生变化,2019年各新能源车企的财务数据显示,12家主要车企中8家企业出现营收下滑,7家企业净利润下滑⁴,利润下滑的趋势和疫情对企业的打击促使了新能源汽车消费补贴的延长,为新能源车企提供了资金上一个很好的缓冲,让车企快速脱离不利局面。

2.2 新能源汽车技术研发补贴政策

新能源汽车核心技术对产业发展具有关键作用,而国家也出台了相关补贴政策来支持新能源汽车的核心技术研发。

早在2012年,《新能源汽车产业技术创新财政奖励资金管理暂行办法》中就明确了技术研发资金补贴的金额和标准。新

能源汽车作为高新技术产业,其技术研发需要投入大量资金和科研人员,因此政府给予企业的研发资金能够降低企业的研发成本压力,同时吸引企业增加对技术研发的投入,进而带动市场中的产品质量提升,为企业创造更多价值。例如,比亚迪在技术研发补贴的支持下不断实现技术突破,专利总数突破一万两千件;先进的技术使比亚迪稳居国内新能源汽车销量榜首,巨额的收入让其能够有更多的资金进行技术研究,形成了技术进步与企业利润增加的良性循环。

2.2.2 新能源汽车充电桩相关政策

我国对于新能源汽车充电桩的补贴政策主要为两方面,一类为推动充电桩建设,让其数量与新能源车数量相匹配,另一类为充电桩使用管理政策,起到规范、合理分配的作用。

针对充电桩数量方面,2015年,发改委曾印发关于《电动汽车充电基础设施发展指南(2015-2020年)》的通知,规划到2020年,我国目标新增集中式充换电站超过1.2万座,分散式充电桩超过480万个⁵。而对于充电桩的补贴资金也在大力推广,2020年最高充电桩奖补资金达到2亿元⁶。这些政策的出台迅速推动了新能源汽车充电桩的建造,极大缓解了新能源汽车充电难的问题,推动新能源车销量的增长。

在充电桩运营布局方面,2015年国务院发布《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》,文件中提出了在住宅,单位,公共领域等不同地点建立新能源汽车充电桩的计划,同时完善充电设施标准规范等措施也被列入在内。可以看出,政府颁布的政策对充电桩空间布局,管理制度有着详细的说明和规定,能够提高新能源汽车充电效率,推动充电桩合理使用。根据国家能源局2018年的数据,我国充电桩利用率不足15%,充电桩利用率低下更凸显了数量上的缺口,加剧了新能源汽车充电难的问题。而充电桩管理政策正是解决该问题的基本方针,其规范充电桩运营,提高充电桩使用效率的作用有助于打破充电桩问题对新能源汽车发展的潜在束缚。

2.2.3 宽松的限行与限牌政策

新能源汽车作为国家重点发展的产业,在限行和限牌政策上相当宽松,占据了对燃油车的一定优势。

中央层面,在《推动重点消费品更新升级畅通资源循环利用实施方案(2019-2020年)》中,明确指出各地不得对新能源汽车实行限行、限购,已实行的应当取消。而地方政府,如北京,已明确2021年小客车共计10万个指标中新能源汽车有6万个⁸。从中央和地方的一系列政策可以看出,新能源汽车的限牌限行政策相比传统燃油车宽松许多,这也成了更多消费者购买新能源汽车的原因之一,尤其是对于一线城市或新一线城市的居民来说,限行限牌政策让他们面临有时无车可开的情况,因此新能源汽车相关的限牌限行政策极大地缓解了市民的困难。在汽车油改电的大趋势下,政府出台此类优惠政策有力地推动着新能源汽车市场的发展。

3 政策绩效

政策绩效是指政策在出台后对相应产业,企业或个人等产生的影响及效果。新能源汽车补贴政策的绩效主要包括对新能源汽车市场产销量,汽车核心技术,企业实力等方面的影响。而我国目前的主要政策绩效体现在市场产销量上,一系列消费补贴带动了汽车产销量的大幅提升。

表一 新能源汽车补贴金额2016-2019年对比

续航里程	100≤R<150	150≤R<200	200≤R<250	250≤R<300	300≤R<400	R≥400	R' ≥50
2016	2.5	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5	3
2017	2	3.6	3.6	4.4	4.4	2.4	2.4
2018	0	1.5	2.4	3.4	4.5	5	2.2
2019	0	0	0	1.8	1.8	2.5	
降幅	100%	100%	100%	67%	67%	55%	-

数据来源:根据《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》整理,单位:万元/辆

3.1 刺激新能源汽车销量提升

从2009年到2019年，中央实施的补贴政策使新能源汽车的市场份额增长了40%左右，其中纯电动车的市场份额上升了42%。而如果不算限行限购城市，补贴让新能源汽车市场份额增长了76.7%。可以看出，新能源汽车补贴政策在过去十年间对新能源车产销量产生了巨大影响。



图二 2013-2020年新能源汽车销量及增长率
(数据来源: 汽车工业协会)

从2013年到2015年，这一阶段我国新能源汽车市场刚刚起步，新能源车基数很小，因此在初期政策的助推下，新能源汽车的销量实现了极高的增长率，其中在2013和2014年增长率更是超过300%。消费补贴直接降低消费者的购车价格并解决了初期企业生产成本过高的问题，促进了新能源车需求的上升。

在2016-2018年，我国新能源汽车在政策稳定支持的背景下到了稳步增长的时期。三年间新能源汽车销量从50万跃升至125.6万辆，市场规模在迅速扩大，新能源汽车补贴政策也趋于稳定合理。

到了2019年和2020年，受到疫情等多重因素影响，我国新能源汽车销量增速开始放缓，在2019年年销量甚至出现了下跌4%的情况。新政大幅退坡导致了指导价格的升高，降低了需求量，这凸显了新能源汽车政策对于销量的作用和市场对政策的依赖性。

3.2 促进新能源汽车国际销量

我国新能源汽车的国际销量从2015年开始快速提升，显示出了整个行业质量和水平的提升，也凸显了补贴政策的巨大绩效。

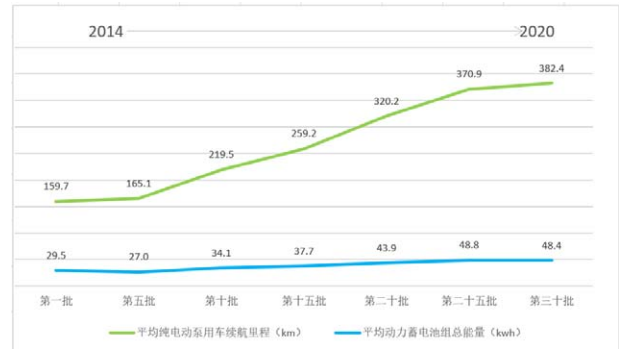
在新能源汽车补贴政策的支持下，国产新能源车在性能和性价比上有了长足的进步，并逐步在国际市场中占据重要地位。在2016年的新能源汽车世界销量排名中，比亚迪名列第一，销量为100183辆，但前五中没有其他中国车企⁹。到了2019年，中国车企占据了新能源汽车国际销量的二三四位，虽然比亚迪国际销量第一的位置被特斯拉所取代，但其全年销量接近23万¹⁰，有着巨大提高。国际销量的提升象征着整个新能源汽车行业的进步，而这源于新能源汽车相关政策的大力支持。进行新能源汽车的研发对投入要求极高，很多车企在研发初期都无法盈利，但每年针对新能源汽车技术研发补贴和消费补贴不仅填补了企业的资金空缺，持续推动企业扩大生产，提升技术水平，让国产电动汽车的性价比和技术水平都具有了较大优势，不断吸引国外消费者。

3.3 推动新能源汽车核心技术发展

补贴政策推动着新能源汽车核心技术快速实现突破，从汽车内部配件到续航里程，新能源汽车的性能有了全方位的提升。

BMS系统¹¹是新能源车电池的核心部件。早在2004年，我国就开始了对于BMS系统的相关技术研发，但由于研究时间短、科技落后，初期的BMS系统集成度低，使用量少，无法支撑电动汽车所需。随着2009年国家正式推出新能源汽车产业发展相关计划，并推出财政补贴，BMS系统的研发有了迅速的发展。在新能源汽车动力电池安全、高效的要求下，越来越多的高效能，低成本BMS系统被研发出来。

除了新能源车配件的革新，新能源汽车的续航里程在十几年间也有大幅度的提升。



图三 2014-2020年平均纯电动乘用车续航里程和电池组能量—基于各批次

(数据来源: 工信部, 艾瑞咨询研究院整理绘制)

从上图中可以看出，在2014年时，我国纯电动车平均续航里程只有159.7公里，但到了2020年已达到382.4公里，增长了一倍多。续航里程的快速发展是新能源汽车电池水平的提升，而这背后是补贴政策带动企业投入大量资金进行技术研发，最终变成政策绩效的显现。

新能源汽车核心技术的快速发展离不开相关政策的支持。除了针对技术研发的直接补贴，对于消费端的补贴实际上也带动了企业对于技术的开发。在越来越多的人们因为购置补贴而选择新能源汽车之后，人们对于新能源汽车性能的要求也越来越高。因此，企业为了提升自身产品的竞争力，都投入大量资金用于技术的创新，来生产出配置更优异的汽车。

3.4 政策推动比亚迪加快技术研发

比亚迪作为新能源汽车企业的代表，补贴对于其技术研发有着重要的意义。

表二 比亚迪政府补贴规模统计 (单位: 亿元)

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
比亚迪补贴额	3.01	5.5	6.77	7.98	5.81	7.11	12.76	20.73
行业平均值	1.38	2.04	2.31	3.66	4.07	3.95	4.82	6.96

(数据来源: 根据国泰安数据库计算整理)

补贴政策使比亚迪加大了对研发的投入。从表三中可以看出，比亚迪2011年获得补贴3.01亿元，之后补贴额连年增加，到2018年已达到20.73亿元。而在研发投入方面，2011年比亚迪的研发投入为27.71亿元，到了2015年已经达到了36.75元。从2016年开始，研发的投入因为补贴资金的大幅上涨而飙升。除此之外，研发人员占比也在2018年增至14.12%。将比亚迪对研发的投入和获得的补贴金额结合起来看，发现二者的增长趋势完全相同，由此可见，政策给予的补贴对比亚迪的技术研发起到了积极作用，为技术创新提供了支持与帮助。而巨额的研发资金带来的是核心技术的突破，IGBT（绝缘栅双极晶体管），刀片电池和MCU芯片等核心技术的开发让比亚迪成为其他车企的零件供货商，推动新能源汽车质量的提升。

3.5 每年可减少碳排放约4000万吨

新能源汽车作为使用清洁能源为动力的交通工具，在节能减排、实现低碳绿色发展等方面有着突出的贡献。而新能源汽车补贴政策不仅直接推动了新能源汽车的发展，还间接降低了碳排放。

汽车尾气排放的减少突出了新能源汽车补贴政策的绩效。根据联合国环保组织的调查显示，空气中一半的污染物来源于燃油汽车的尾气排放¹²；同时，大量碳排放带来的温室效应也在日益加剧。而得益于新能源汽车补贴政策的制定和实施，新能源汽车的普及在我国进展迅速，其对环境带来的好处也逐渐显现了出来。根据比亚迪的数据显示，比亚迪目前新能源车累计总产销近90万辆，每年可减少碳排放约942万吨，相当于为地球种下约9.42亿棵树¹³。如果以此估算，2019年中国新能源

汽车保有量为381万辆^[4],那么每年可减少碳排放近4000万吨。从数据中看出,降低碳排放、缓解环境污染与新能源汽车有着密不可分的关系。

对于新能源汽车行业的补贴政策支持推动着行业一步步发展到今天的规模,而新能源汽车对环境起到的作用也相当重要。补贴政策的效果绝不局限在新能源汽车产业内部,其对环境带来的积极影响同样值得被人们关注。

4 建议

当前我国的新能源汽车补贴政策在三个方面存在问题。首先,我国新能源汽车产业经历了不同的发展阶段,但目前新能源汽车补贴政策调整的时效性在降低,调整的方向也有些落后于时代变化。其次,新能源汽车补贴政策对技术研发的聚焦不够,同时针对支持研发的形式不够广泛,比如目前我国缺乏对新能源汽车研发人才的补贴政策,和推动高校企业合作进行技术开发的政策。第三,在充电桩管理方面,我国出台的相关政策还较为缺乏。

4.1 支持城市共享电动车发展

共享经济作为未来发展的趋势,共享汽车在未来有很大潜力,因此政府可以出台关于推动城市共享电动车的补贴政策推动其发展。

针对共享电动汽车政府应出台对企业研发和消费补贴。当企业开始布局开发共享电动车时,政府可以给予其一定的研发资金支持;并且,在后期产品进入市场推广阶段,政府应在初期对消费者进行现金或税收减免的优惠政策,推动电动共享汽车的普及。

4.2 激励政策聚焦技术研发

新能源汽车核心技术的创新研发对整个行业的发展至关重要,而目前我国新能源汽车的发展阶段正需要将政策补贴重点聚焦到技术研发方面。

首先,新能源汽车相关人才应得到相应政策的支持。新能源汽车人才应直接与现有人才政策进行挂钩,获得相应补贴。同时,政府还应该颁布针对新能源汽车人才的独立政策,如住

房补贴,交通补贴等,以更大的力度吸引相关人才。

在企业进行技术研究方面,政府可以颁布政策推动企业和地方政府、高校的合作,建立长久的合作关系,一起进行科研攻关。针对企业或高校在新能源汽车相关技术的立项,可给予一定程度上的补贴支持,推动其研究的进展。

4.3 完善充电桩相关政策

在使用规范方面,政府应出台有关充电桩管理的政策。例如,政府可将充电桩违规占用纳入交管系统,进行违章处理,同时让部分充电桩对外开放,提高其利用率。

针对充电桩的建设布局,政策应规定充电桩快充、慢充比例,并加快在高速公路休息区建设充电桩。伴随着新能源汽车保有量的快速增长,未来充电桩将完全发展为快充,以此来满足大量汽车的需要。

4.4 研发新型电池汽车

当前,大多数汽车电池都为锂电池,但锂电池的性能终将制约新能源汽车续航里程的发展,因此作为超级电池的石墨烯可以作为未来新能源汽车电池的一个选择,同时核能电池也是一个未来可能发展的选择。如果在未来能将核能小型化并降低其对人体的危害,核能电池汽车是一个合理的方案。

为推动企业对于新型电池和动力系统的研究,出台补贴政策给予支持是必不可少的。政府可针对企业进行直接研发补贴,并鼓励企业与高校合作,发放项目合作研究资金,加快石墨烯、核能相关的开发。

参考文献

- [1]李茜,王昊,葛鹏.中国新能源汽车发展历程回顾及未来展望[J].汽车实用技术,2020(9):285-288.
- [2]巫佳敏.新能源汽车行业政府补贴效率评估——以比亚迪为例[D].上海:上海师范大学硕士论文,2020.
- [3]于如兴,杨晓华,张桂华,韩强,刘婷.电动汽车产业化BMS关键技术现状及发展趋势.[J].汽车实用技术,2020(20):17-18.

(上接第2222页)

运动员身体机能的常用指标,通过观察血红蛋白值的变动,可以及时地掌握运动员的身体机能状况,便于调整训练计划和方法。教练员通常会在清晨安静时对运动员进行血红蛋白值的评定。血红蛋白值过低或过高对运动员都有影响。如果血红蛋白值过低,会出现贫血状况,导致运动员的有氧运动能力下降,即在贫血、缺少氧气供应的情况下,出现不良情况,影响训练效果。当血红蛋白值过高时,血液变得粘稠,阻力变大,心脏负担增大,可能会造成身体紊乱。有研究认为,当血红蛋白在人体的含量维持在较高的范围内时,运动员的竞技能力会明显改善,训练和比赛可出现较好的成绩。高原训练可以有效提高运动员有氧运动能力,让血红蛋白值保持在较高水平,提高机体利用氧气的的能力,从而影响氧气在体内的代谢。研究表明,训练年限在7年以上的运动员血红蛋白值高于训练年限在3年左右的运动员血红蛋白值,比赛成绩好的运动员通常也具有较高的血红蛋白值。

3 结语

综上所述,在赛艇训练时,要充分运用各种生理生化监控指标对运动员进行科学的监控,并利用所监测的数据对运动训练进行科学的指导,针对不同指标的内涵要具体实施,以提高运动能力和比赛成绩。也可以通过监测结果来判断训练过程

中方法、手段及运动负荷的合理性,可对赛艇的运动训练过程做出科学的评估和预见性的评判,有效防止运动损伤。由于赛艇运动员本身具有个体差异,教练员在心理、身体和生活上的指导同样很重要,此外良好的心态同样是取得好成绩的重要指标。

参考文献

- [1]汪艳妮.心率与血乳酸对湖北省青年赛艇运动员训练监控的综述[J].当代体育科技,2016,6(20):143-144.
- [2]程宏政,曹玲玲.基于心率、血乳酸的青年赛艇运动员训练监控综述[J].绿色科技,2017(13):240-242.
- [3]张浩.科学训练监控新趋势——适时监控[J].考试周刊,体育科研,2014(5):15-17.
- [4]邱忠平,刘源月,和虹.运动机能的生物化学评定[M].北京:科学出版社,2012.
- [5]邓树勋.运动生理学[M].北京:高等教育出版社,2015.

作者简介:

孟猛 1987,男,汉,河南商丘人,河南省水上运动管理中心科研负责人,硕士,研究方向:运动训练,生理生化监控。