



## 以科技之光，照亮生命的不屈征途

当 2022 年北京冬残奥会的圣火在雪夜中缓缓熄灭，中国体育代表团以 18 枚金牌、20 枚银牌、23 枚铜牌的辉煌战绩，位居金牌榜与奖牌榜双榜首，创造了中国参加冬残奥会的历史最好成绩。这不仅是体育竞技实力的展现，更是国家综合国力与人权事业发展的缩影。然而，在领奖台的高光时刻背后，在冰雪飞扬的赛场之下，凝聚着无数科研人员夜以继日的坚守与付出。本书正是这荣耀背后的科技结晶，是我们团队二十多年来在残障人体育领域深耕细作的学术总结，也是我们对“科技冬奥”项目的庄严答卷。

本书的研究缘起 2003 年，那一年，特殊奥林匹克运动刚刚进入国人视野，我在上海体育大学开设了“特殊奥林匹克运动”选修课，并组建了志愿者团队。从最初被那些因运动而露出笑脸的孩子们打动，到 2014 年正式成立夏残奥科研助力团队，再到承担国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项，这颗种子在岁月的浇灌下，终于长成了参天大树。然而，通往北京冬残奥会的道路并非坦途。相比于夏季残奥项目，我国冬残奥运动起步较晚，基础相对薄弱。当团队接手冬残奥科技服务保障工作时，我们面临的是从“夏”转“冬”的巨大跨越。正如团队成员所言：“没有经验，就汲取经验；没有道路，就创造道路。”我们不仅要面对冰雪项目特有的高风险与高难度，更要解决残疾运动员因身体结构差异带来的个性化训练难题。

在很长一段时间里，国内关于冬残奥项目运动员体能训练的系统性理论尚属空白。如何针对截肢、脊髓损伤等不同残疾类别的运动员进行科学的体能评估？如何监控高强度低温环境下的训练负荷？如何开展有效的体能干预？这些都是摆在我们面前亟待解决的问题。本书的编写，正是为了填补这一空白，将我们在备战过程中积累的一手数据、实战经验与理论思考汇编成册，为未来中国残奥事业的发展提供坚实的理论支撑。

本书是一部融合了运动人体学、生物力学、运动训练学与康复医学的综合性学术著作。在理论层面，本书构建了包含“身体机能特征分析、专项体

能训练、训练负荷监控、运动损伤康复”在内的全方位科技助力体系。在实践层面，本书极具实操价值。书中记录的每一个训练动作、每一份评估量表，都经过了国家队队员的实战检验。对于教练员而言，这是制订科学训练计划的参考书；对于科研人员而言，这是深入了解特殊群体运动规律的窗口；对于康复师而言，这是预防伤病、延长运动员运动寿命的切入口。更重要的是，本书体现了“科技向善”的人文关怀，我们始终认为：残疾人体育科研不仅是追求金牌，更是为了帮助“折翼的天使”重塑自我，实现人生价值。

本书的每一个章节背后，都凝聚着团队师生在训练基地洒下的汗水与泪水。为了获取最真实的数据，我们的团队成员——丁海勇、韩冬、于新凯、尹晓峰、杨涛、李斐、李力等骨干教师跟队奔波，以及硕博研究生们——特别是耿宇博士、司贝利博士、刘美含博士、刘浩硕士、唐远硕士等常年驻扎在一线。在此，还要感谢为本书拍摄做出贡献的张浩、时星宇和彭常惠，为本书校对做出贡献的魏歆媚。在撰写本书相关章节时，我不禁回想起那些动人的瞬间：2019年，我们随队驻扎中国残奥冰球队，面对队里的“射手王”申队员，团队发现这位双腿残疾的运动员虽然技术出色，但急需提升爆发力。为此，我们并没有套用通用模板，而是特意设计了一套让运动员斜躺在训练凳上，从胸前投掷杠铃片的动作，并配合负重引体向上，最终成功提升了他上肢的推拉爆发力。这种“一人一策”的训练理念，贯穿了本书的始终。

本书的出版，离不开国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项课题（2018YFF030062）经费的支持，离不开上海体育大学提供的广阔平台以及先进实验设备的保障，离不开中国残疾人体育代表团的信任，更离不开每一位配合我们测试、挥洒汗水的运动员。我们将这本书献给所有在冰雪上奋力拼搏的残奥健儿。如果说他们是傲雪的寒梅，那我们愿做那护花的春泥。我们希望，通过本书的出版，能让更多人了解残奥运动的科学规律，能让更多的教练员掌握科学的训练方法，能让社会各界给予残疾人体育更多的关注与尊重。

愿每一个生命，都能在运动中找到自信；愿每一份残缺，都能在科学的关爱下，绽放出属于自己的光芒。

吴雪萍

2025年12月

# 目 录

|     |                        |     |
|-----|------------------------|-----|
| 第1章 | 冬残奥项目运动员的体能训练总述        | 001 |
| ——  | 1.1 冬残奥会发展概况与运动员体能训练概述 | 001 |
|     | 1.2 冬残奥项目运动员体能训练现状与问题  | 002 |
|     | 1.2.1 体能水平存在周期波动       | 002 |
|     | 1.2.2 赛季期间体能训练效率降低     | 003 |
|     | 1.2.3 体能训练和测试方法大众化     | 003 |
|     | 1.2.4 体能训练缺乏针对性和科学性    | 004 |
|     | 1.2.5 体能训练体系尚不成熟       | 005 |
|     | 1.3 冬残奥项目体能训练体系的发展路径   | 006 |
|     | 1.3.1 加强体能训练体系人才培养     | 006 |
|     | 1.3.2 增加科研和医疗的投入力度     | 006 |
|     | 1.3.3 丰富体能训练的手段和方法     | 007 |
| 第2章 | 冬残奥项目特征                | 009 |
| ——  | 2.1 残奥高山滑雪项目特征         | 010 |
|     | 2.1.1 历史发展             | 010 |
|     | 2.1.2 比赛规则             | 010 |
|     | 2.1.3 技术相关             | 011 |
|     | 2.1.4 生理学特征            | 012 |
|     | 2.1.5 训练学特征            | 014 |
|     | 2.2 残奥单板滑雪项目特征         | 015 |
|     | 2.2.1 历史发展             | 015 |
|     | 2.2.2 比赛规则             | 016 |
|     | 2.2.3 技术相关             | 016 |
|     | 2.2.4 生理学特征            | 017 |

|                       |                    |     |
|-----------------------|--------------------|-----|
|                       | 2.2.5 训练学特征        | 018 |
| 2.3                   | 残奥冰球项目特征           | 018 |
|                       | 2.3.1 历史发展         | 018 |
|                       | 2.3.2 比赛规则         | 018 |
|                       | 2.3.3 技术相关         | 019 |
|                       | 2.3.4 生理学特征        | 020 |
|                       | 2.3.5 训练学特征        | 022 |
| 2.4                   | 残奥越野滑雪项目特征         | 022 |
|                       | 2.4.1 历史发展         | 022 |
|                       | 2.4.2 比赛规则         | 023 |
|                       | 2.4.3 技术相关         | 025 |
|                       | 2.4.4 生理学特征        | 025 |
|                       | 2.4.5 训练学特征        | 026 |
| 2.5                   | 残奥冬季两项项目特征         | 026 |
|                       | 2.5.1 历史发展         | 026 |
|                       | 2.5.2 比赛规则         | 027 |
|                       | 2.5.3 技术相关         | 027 |
|                       | 2.5.4 生理学特征        | 028 |
|                       | 2.5.5 训练学特征        | 029 |
| 2.6                   | 轮椅冰壶项目特征           | 029 |
|                       | 2.6.1 历史发展         | 029 |
|                       | 2.6.2 比赛规则         | 030 |
|                       | 2.6.3 技术相关         | 031 |
|                       | 2.6.4 生理学特征        | 031 |
|                       | 2.6.5 训练学特征        | 032 |
| 第<br>3<br>章<br><br>—— | 冬残奥项目运动员体能水平测试方法   | 035 |
|                       | 3.1 肌肉最大力量测试方法     | 035 |
|                       | 3.1.1 上肢肌肉最大力量测试方法 | 035 |
|                       | 3.1.2 下肢肌肉最大力量测试方法 | 039 |

|       |                    |     |
|-------|--------------------|-----|
| 3.2   | 肌肉耐力测试方法           | 040 |
| 3.2.1 | 上肢肌肉耐力测试           | 040 |
| 3.2.2 | 躯干肌肉耐力测试           | 042 |
| 3.2.3 | 下肢肌肉耐力测试           | 045 |
| 3.3   | 爆发力测试方法            | 048 |
| 3.3.1 | 上肢肌肉爆发力测试          | 048 |
| 3.3.2 | 下肢肌肉爆发力测试          | 049 |
| 3.4   | 速度与灵敏能力测试方法        | 051 |
| 3.4.1 | 上肢残疾运动员速度与灵敏能力测试方法 | 051 |
| 3.4.2 | 下肢残疾运动员速度与灵敏能力测试方法 | 052 |
| 3.5   | 有氧能力测试方法           | 056 |
| 3.5.1 | 上肢残疾运动员有氧能力测试      | 056 |
| 3.5.2 | 下肢残疾运动员有氧能力测试      | 057 |
| 3.6   | 柔韧性测试方法            | 058 |
| 3.6.1 | 上肢柔韧性测试            | 058 |
| 3.6.2 | 下肢柔韧性测试            | 061 |

---

|             |                         |     |
|-------------|-------------------------|-----|
| 第<br>4<br>章 | 冬残奥项目运动员热身与恢复训练方法       | 064 |
| ——          | 4.1 冬残奥项目运动员热身方法        | 064 |
|             | 4.2 冬残奥项目运动员恢复再生训练方法    | 065 |
|             | 4.2.1 恢复再生训练对于伤病预防的重要作用 | 065 |
|             | 4.2.2 上肢恢复再生方法与手段       | 067 |
|             | 4.2.3 核心区域恢复再生训练方法和手段   | 073 |
|             | 4.2.4 下肢恢复再生训练方法与手段     | 082 |

---

|             |                    |     |
|-------------|--------------------|-----|
| 第<br>5<br>章 | 冬残奥项目运动员力量训练方法     | 101 |
| ——          | 5.1 冬残奥项目力量训练方法与手段 | 101 |
|             | 5.1.1 固定器械力量训练方法   | 104 |
|             | 5.1.2 自由重量力量训练方法   | 110 |

|       |                     |     |
|-------|---------------------|-----|
|       | 5.2 冬残奥项目爆发力训练方法与手段 | 137 |
|       | 5.2.1 大阻力训练方法       | 137 |
|       | 5.2.2 弹射式训练方法       | 138 |
|       | 5.2.3 超等长训练         | 144 |
|       | 5.2.4 奥林匹克举训练       | 151 |
| <hr/> |                     |     |
| 第6章   | 冬残奥项目运动员速度与灵敏训练方法   | 153 |
| ——    | 6.1 冬残奥项目速度训练方法与手段  | 153 |
|       | 6.2 冬残奥项目灵敏训练方法与手段  | 154 |
|       | 6.2.1 下肢残疾运动员灵敏训练   | 154 |
|       | 6.2.2 上肢残疾运动员灵敏训练   | 154 |
| <hr/> |                     |     |
| 第7章   | 冬残奥项目运动员康复训练方法      | 166 |
| ——    | 7.1 肩关节损伤           | 167 |
|       | 7.1.1 肩关节损伤的评估和诊断   | 167 |
|       | 7.1.2 肩关节损伤常见康复训练方法 | 173 |
|       | 7.2 肘关节损伤           | 183 |
|       | 7.2.1 肘关节损伤的评估和诊断   | 183 |
|       | 7.2.2 肘关节损伤常见康复训练方法 | 186 |
|       | 7.3 腕关节损伤           | 194 |
|       | 7.3.1 腕关节损伤的评估和诊断   | 195 |
|       | 7.3.2 腕关节损伤常见康复训练方法 | 195 |
|       | 7.4 膝关节损伤           | 197 |
|       | 7.4.1 膝关节损伤的评估和诊断   | 197 |
|       | 7.4.2 膝关节损伤常见康复训练方法 | 200 |
|       | 7.5 脊柱损伤            | 204 |
|       | 7.5.1 脊柱损伤的评估和诊断    | 204 |
|       | 7.5.2 脊柱损伤常见康复训练方法  | 206 |

|       |                     |     |
|-------|---------------------|-----|
| 7.6   | 脑震荡                 | 223 |
| 7.6.1 | 脑震荡损伤的评估和诊断         | 223 |
| 7.6.2 | 脑震荡后常见康复训练方法        | 225 |
| 7.7   | 案例研究——残奥单板滑雪项目的运动损伤 | 226 |
| 7.7.1 | 损伤发生率               | 227 |
| 7.7.2 | 损伤部位                | 227 |
| 7.7.3 | 损伤类型                | 227 |
| 7.7.4 | 损伤因素                | 228 |

|             |                                          |     |
|-------------|------------------------------------------|-----|
| 第<br>8<br>章 | 冬残奥项目运动员体能训练监控方法                         | 230 |
|             | 8.1 残奥冰球运动员各训练阶段 TWTL 的分布和变化特点分析         | 231 |
|             | 8.2 残奥冰球运动员赛前 TWTL 的变化特点分析               | 234 |
|             | 8.3 残奥冰球运动员各训练阶段 TM、TS 和 ACWR 的分布和变化特点分析 | 236 |
|             | 8.4 残奥冰球运动员各训练阶段 HI 的变化特点分析              | 238 |





# 冬残奥项目运动员的体能训练总述

## 1.1 冬残奥会发展概况与运动员体能训练概述

自 1976 年首届冬季残疾人奥林匹克运动会举行以来，冬残奥会已经举办了 13 届，参赛运动员总人数接近 4 000 人。这项赛事旨在为视力受损、肢体受损、脑性麻痹、脊髓损伤等的运动员提供一个体育竞技的平台。截至 2018 年平昌冬奥会，冬残奥会项目设置共 6 大项，包括残奥高山滑雪、残奥冬季两项、残奥越野滑雪、残奥单板滑雪、残奥冰球和轮椅冰壶，每个大项中又包括若干小项，总共 78 个小项。

我国的冬残奥运动起步较晚，于 2002 年首次参加冬残奥会，当时共派出 4 名运动员参加了残奥高山滑雪和残奥越野滑雪项目的比赛，取得了第六名的成绩。在此之后，我国冬残奥运动的发展取得了长足的进步。目前，我国的冬残奥项目运动员已经在全球范围内展现了他们的实力和技巧。

冬残奥会的体能训练周期和其他项目运动员的体能训练周期大致相同，主要分为三个阶段：恢复期、准备期、比赛期。但残疾运动员的体能训练方法与健全运动员有一定差异，教练员在制订体能训练方案时，需要根据运动员的残疾类型、肢体功能、项目特点，选择针对性的体能训练方法，必要时还需要一定的辅具协助训练。虽然我国冬残奥项目起步较晚，但通过借鉴其他国家或地区的成熟经验，并将其转化融入我国冬残奥项目运动员的体能训练计划之中，

利用“后发优势”促使我国冬残奥项目运动员的体能训练和技术水平快速提高。

受场地条件等多种因素限制，冬残奥项目运动员的体能和技术训练常交替进行，以残奥高山滑雪项目为例，通常采取数周的集中体能训练，然后进行数周的专项技术训练（雪上训练），而这一训练安排特征在雪季（赛季）更为明显。除了日常的体能训练和技术训练之外，还需要对运动员进行心理训练，增强他们的自信心和竞争意识，以应对比赛中出现的各种情况。

## 1.2 冬残奥项目运动员体能训练现状与问题

体能是决定运动员成绩的重要因素。在冬残奥项目中，运动员的体能训练与健全人运动员存在很大差异。由于肢体和功能的缺失，冬残奥项目运动员需要更多的时间用于专项技术训练，以提高技术水平；相对而言，体能训练的时间较少，然而，体能训练又是运动员竞技取胜的基石，因此，对冬残奥项目运动员的体能训练现状和问题进行分析，对于教练员制订和实施高效的体能训练计划至关重要。同时，这也可以为冬残奥项目运动员的体能水平提升提供有力的支持。

在冬残奥项目中，运动员的体能训练困难重重。除了肢体和功能的缺失之外，运动员还需要面对各种身体上和心理上的挑战。因此，针对冬残奥项目运动员的体能训练计划需要更加科学和个性化。教练员应根据运动项目本身的特点以及运动员个人特点，合理选择体能训练方法和强度，并加强体能训练监控和医务监控，降低冬残奥项目运动员运动损伤的发病率。同时，体能训练应该结合心理训练，以满足运动员的个性化需求。

在现实中，冬残奥项目运动员的培养体系仍然不够完善，缺乏完整性和科学性。教练员对于体能训练计划的制订缺乏经验，冬残奥项目运动员的体能训练需要得到更多的关注和支持。因此，本节旨在分析冬残奥项目运动员体能训练现状和问题的基础上，更好地指导教练员制订和实施体能训练计划，从而高效提升冬残奥项目运动员的体能水平。

### 1.2.1 体能水平存在周期波动

在冬残奥项目运动员的训练中，体能训练是非常重要的一环。然而，随

着赛季的到来和结束,许多运动员的体能水平会出现波动。研究发现,赛季前后冬残奥项目运动员的有氧耐力和肌肉力量生理指标呈下降趋势。赛季前可能是因为训练量过大,赛季后可能是因为过度疲劳,但无论哪种情况都会对运动员体能储备情况产生负面影响。

为了避免这种情况的发生,教练员应该合理安排运动员在训练期和恢复期的体能训练负荷。在训练期,教练员应该根据比赛的时间和强度,制订出相应的体能训练计划。训练应该以提高运动员的有氧耐力和肌肉力量为主,同时也要注意控制运动员的训练强度和时长,避免过度疲劳。在恢复期,教练员应该适当降低训练量,丰富训练内容,让运动员的身体得到充分的恢复。这样一来,运动员可以更快地适应下一周期的训练,到达比赛的竞技状态。

### 1.2.2 赛季期间体能训练效率降低

冬残奥项目运动员的身体特殊性决定了体能训练的专业性和科学性。在临近比赛的阶段,体能训练的比重会相应减少,专项技术训练的比重会增加。因为在这个阶段教练员会更加重视运动员的专项训练,从而调整运动员的竞技状态至最佳水平。同时,在赛季期间,运动员因多场参赛和多地参赛,体能训练的时间和质量都会缩减,因此,运动员应保证在专项训练的同时,执行更加高效的体能训练,维持适当的体能水平,为表现较高的竞技水平奠定基础。

在实际训练中,教练员可以采取合理选取运动器械等方式来提高体能训练的效果,如选择适合冬残奥项目运动员的等速肌力设备等。同时,在训练过程中,教练员应密切关注运动员的身体状况和训练反应,及时调整训练计划,以避免因过度训练而引发或加剧残疾运动员的身体问题。

### 1.2.3 体能训练和测试方法大众化

冬残奥项目运动员是一群特殊的运动员,需要特殊的体能测试和训练方法。由于每个运动员的残疾情况和项目不同,体能训练和测试方法存在差异。然而,目前已有的相关研究表明,大部分冬残奥项目的体能训练和测试手段缺乏针对性,通常表现为直接迁移适用于健全人的体能训练手段,这对冬残奥项目运动员的精准化体能测试和训练造成了不利影响。

为此，需要进一步开发适用于冬残奥项目运动员的体能测试和训练方法。这些方法应该能够更好地满足运动员的残疾情况和运动项目的特殊性。只有这样，才能更有效地提高运动员的身体素质，让他们在比赛中获得更好的成绩。

#### 1.2.4 体能训练缺乏针对性和科学性

冬残奥项目运动员的身体结构与健全人运动员存在显著差异，这种特殊性决定了他们在体能训练中面临的挑战更为复杂，对训练的针对性和科学性要求更高。但从当前实际训练情况来看，冬残奥项目运动员的体能训练恰恰在针对性和科学性上存在明显短板，难以适配运动员的身体特点与项目需求。

在针对性层面，冬残奥项目训练未精准匹配运动员的身体薄弱点与项目特性。由于身体残疾，冬残奥项目运动员普遍存在平衡能力不足、核心稳定性较差等问题，而这些能力往往是冬残奥雪（冰）上项目所需的核心体能素养，本应作为体能训练重点突破方向，但实际训练中，多数练习并未专门设置针对平衡能力与核心稳定性的专项练习，导致训练与运动员的实际需求脱节，难以实现体能短板的有效弥补。

在科学性层面，训练模式的单一化、规划的缺失以及防护机制的不完善问题尤为突出。尽管运动员坚持雪（冰）上训练与核心力量训练，但训练内容缺乏多样性和深度，且多数运动员缺乏专业运动训练理论知识，易对枯燥的训练产生抵触情绪，进一步削弱训练效果。更为关键的是，冬残奥项目教练员未制订系统的阶段性训练方案和课时训练方案，缺乏对训练过程的整体规划，导致训练的盲目性，无法根据运动员的成长节奏调整目标与方法，难以实现体能水平的阶梯式提升。同时，科学性的缺失还体现在训练防护与配套管理的不足。受项目特性与运动员身体状况影响，冬残奥项目运动员在体能训练中运动损伤发病率相对较高，但部分教练员未能结合项目特点与运动员个人情况，合理调控训练方法与强度，训练监控和医务监控机制也不够完善。此外，对运动员营养饮食管理的重视程度不足，未能从身体基础层面构建损伤防护屏障，进一步加剧了损伤风险。

要解决上述问题，需教练员与科研人员协同发力，实施兼具针对性与科学性的体能训练方案。教练员应结合运动员残疾类型、身体状况及项目特点，制订精细化、分阶段的训练计划，聚焦平衡能力、核心稳定性等薄弱环节，引入平衡板、专用辅助器具等专项训练工具，丰富训练内容与形式，同时强

化训练全程的监控与医务评估,动态调整训练强度。科研人员需加强专项研究,为教练员提供科学的训练方法与理论支撑,助力训练方案的优化升级。此外,还应完善配套保障机制,加强对运动员的专业训练理论教育,提升其训练配合度;注重营养饮食与康复管理的衔接,全方位维护运动员身体状态。冬残奥项目运动员体能训练的优化是一项系统性工作,唯有以针对性破解个体差异难题,以科学性规范训练全程,才能切实提升运动员体能素质,为其竞技水平的突破奠定坚实基础。

### 1.2.5 体能训练体系尚不成熟

我国的冬残奥项目起步较晚,尚未建立起完整的队伍培养体系。这导致冬残奥项目运动员体能训练缺乏系统性支撑,进而凸显出体能训练体系尚不成熟的核心问题。而体系不成熟的重要表现之一,便是冬残奥体能训练领域的科研成果储备不足,缺乏具有代表性的研究成果,难以为训练实践提供科学指引,进一步制约了体系的完善进程。

当前,我国冬残奥项目的体能训练体系的不成熟还体现在多个方面:其一,由于起步时间较晚,我国冬残奥项目体能训练体系缺少足够的时间进行理论和实践的积累,整个训练体系缺乏专业性和连续性,无法形成标准化的运行模式;其二,相关科研成果匮乏,特别是缺乏代表性的研究成果,进而制约了科学化体能训练的进程,体系发展失去核心支撑;其三,虽然大部分教练员具有健全人运动员体能训练的专业训练背景和扎实的专业技术,但缺乏对残疾人运动员体能训练的专项经验。这些因素共同促进了对建立科学化的体能训练体系的呼唤。

为推动冬残奥项目体能训练体系的完善与发展,需从基础构建、科研支撑、人才培育三方面协同施策,补齐体系短板。首先,筑牢体系运行基础,建立冬残奥项目专业性管理机构,规范体能训练流程与标准,搭建完整的训练与测试闭环体系,实时监控运动员身体素质变化,同时强化教练员队伍建设,搭建专项培训体系,系统性提升教练员的残疾人体能训练经验与专业技能;其次,强化科研赋能,加大冬残奥体能训练领域的科研投入,聚焦实际训练难题开展专项研究,产出更多具有代表性、实操性的科研成果,为体系优化提供理论与技术支撑。逐步构建起成熟完善的冬残奥项目体能训练体系,为项目高质量发展奠定坚实基础。

### 1.3 冬残奥项目体能训练体系的发展路径

我国冬残奥项目处于起步阶段，尚有很大的发展空间。为了更好地发展冬残奥项目，我们需要更深入地探究体能训练体系的发展之路。除了分析总结冬残奥项目运动员体能训练体系的历史发展和现状，我们还需要研究未来的发展方向，以便更好地应对未来的挑战。

#### 1.3.1 加强体能训练体系人才培养

我国冬残奥项目起步较晚，目前处于发展阶段。虽然已经取得了一些成绩，但与其他国家相比，我们还有很大的发展空间。因此，我们应该采取措施，加强冬残奥项目体能训练人才的培养，就质量而言，使他们成为备战冬残奥的中坚力量，为运动员提供全面的体能训练；就数量而言，拓展冬残奥项目体能训练人才的规模，使其覆盖面更广，能为各级别的冬残奥项目运动员服务，提高我国在冬残奥会上的竞争力。

为了实现这一目标，我们可以采取多种措施。例如，可以加强对冬残奥项目体能训练人才的培训。邀请国内外的专家，传授最新的训练方法和技巧，提高教练员的业务水平，培养教练员科学制订和实施体能训练计划的能力。同时，可以建立更多的训练基地，提供更好的训练设施和条件。除此之外，可以加强对冬残奥项目体能训练人才的资助，鼓励企业和社会组织参与到冬残奥项目体能训练人才的培养。

#### 1.3.2 增加科研和医疗的投入力度

为了提高冬残奥项目的竞争力，需要加大科研和医疗在体能训练中的投入力度。首先，增加科研人员数量，并派遣其长期驻队提供服务。科研人员可以向教练员提供科研成果，及时向他们提供前沿的体能训练信息。同时，搭建学术交流平台，帮助冬残奥项目教练员学习更多的体能训练前沿知识，从而提升他们的专业水平。

其次,增加医疗人员和医疗装备的投入。医疗人员可以及时帮助运动员进行运动后的恢复,及时向教练员反馈运动员的训练和恢复情况。这样可以更好地保护运动员的身体,让运动员全身心投入训练和比赛。同时,引进更先进的医疗装备,让运动员得到更好的治疗和康复。

最后,科研人员、医疗人员和教练员之间需要建立起有效的沟通渠道,帮助运动员进行科学的体能训练,从而提高体能训练质量,加强专项技术,及时调整身体状态,预防和救治运动损伤,更好地提升运动员在比赛中的竞技表现,共同推动冬残奥项目的发展。

### 1.3.3 丰富体能训练的手段和方法

对于冬残奥项目运动员而言,体能训练是不可或缺的重要组成部分。虽然残疾人运动员的体能训练同样遵循健全人运动员体能训练的基本原理和方法,但身体功能的残缺对冬残奥项目运动员的体能训练方式与方法提出了更高的要求。

一般而言,用于健全人运动员的体能训练方法都可以被借鉴,并用于残疾人运动员健全肢体的体能训练。但不同残疾运动员肢体功能丧失的个体化差异,使教练员在选择练习方法时要加以筛选与分类。例如,深蹲是发展健全人运动员下肢肌肉力量及协同肌的有效方法。但对于单侧膝关节以下截肢的运动员则需要在假肢等辅助器材的协助下才可完成。而对于单侧膝关节以上截肢或功能丧失更严重的运动员,则只能寻找其他替代训练方法。在训练强度的评价方面也存在不同残疾类别运动员的个体化差异。例如,对于下肢残疾的运动员,往往使用轮椅替代传统的跑步和自行车等练习,发展有氧能力。但是,在训练负荷评估中,上肢肌肉量通常少于下肢,以上肢主导的轮椅有氧练习所表现出的最大心率可能低于下肢主导的跑步和自行车等练习。因此,采用以下肢有氧练习为依据制订的训练负荷标准,难以评价轮椅有氧练习的强度,存在低估训练负荷的风险,而这种低估在脊柱受损残疾运动员的训练中可能更为明显,不利于教练员准确把控训练强度。

残肢不仅造成运动员功能丧失,也会对健全肢体功能产生影响。例如,上肢单侧截肢的运动员,下肢肌肉功能也往往表现出较大的不对称性。虽然产生该现象的原因可能源自残肢所造成的生活习惯改变,但为提高运动成绩,肌肉能力的不对称性需通过体能训练改善。此外,对于神经受损的残疾运动员,也需要创新性的体能训练方法提升残肢能力。例如,对于脑瘫运动员,

可采用有针对性的肌肉适应训练方案，以缓解神经控制能力减弱对残肢运动能力的负面影响。

总之，由于不同残疾运动员的功能丧失差异，残疾运动员的体能训练也呈现出个体化的特点。这就要求，需要分解、改良健全人运动员的体能训练理论与方法和引入新的方法及手段，在确保运动员训练安全和避免运动损伤的基础上不断丰富冬残奥项目运动员体能训练的方法和模式。

### 主要参考文献

- 代函芷, 2021. 北京 2022 年冬残奥会中国轮椅冰壶队竞技实力研究 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学.
- 董佳, 2019. 备战北京 2022 年冬残奥会国家队现状调研与分析 [D]. 天津: 天津师范大学.
- 李艾薇, 2022. 铁人三项运动员王家超备战东京残奥会远程训练模式分析研究 [D]. 昆明: 云南师范大学.
- 李杰, 2014. 对我国 T12 级短跑运动员周国华训练安排的研究 [D]. 赣州: 赣南师范学院.
- 李伟, 杨惠, 李春晓, 等, 2018. 国家盲足备战里约残奥会体能训练监控研究 [J]. 福建师范大学学报 (自然科学版), 34 (3): 101-109.
- 吕晓磊, 2010. 北京残奥会中国乒乓球队成功因素分析及伦敦残奥会对策研究 [D]. 济南: 山东师范大学.
- 钱娅艳, 杨伯明, 张君, 2009. 国家轮椅竞速队备战 2008 年残奥会训练计划的研究 [J]. 北京体育大学学报, 32 (10): 138-141.
- 王静溶, 2019. 残奥会乒乓球冠军李倩赛前备战个案研究 [D]. 兰州: 西北师范大学.
- 于婷婷, 陈裕, 2010. 中国残疾人乒乓球队备战北京残奥会体能训练管窥 [J]. 辽宁体育科技, 32 (4): 74-76.
- 赵青林, 2013. 2012 年伦敦残奥会中国乒乓球队站立式运动员备战期医务监督经验总结 [D]. 济南: 山东师范大学.
- 朱荣荣, 刘新雨, 2022. 北京冬残奥会高山滑雪坐姿运动员专项力量训练的应用研究 [C] // 2022 年首届“一带一路”国际体能高峰论坛交流大会论文摘要集.



## 冬残奥项目特征

自第一届冬残奥会成功举办以来，冬残奥项目在全球范围内获得了越来越广泛的认可和关注。这些项目的设置和技术规则也在不断地改进和完善，为运动员们创造了更为公平和具有挑战性的竞技环境。与此同时，冬残奥会与国际奥委会的合作也推动了比赛场地和条件的质的飞跃，以及新规则和新器材的引入，使得比赛更具观赏性和吸引力。这一章节将带领读者们深入了解冬残奥项目的发展历程、规则、技术以及与运动员生理相关的特征。这有助于增强我们对冬残奥项目的理解，还能明确项目对运动员体能的要求，从而为制订有针对性的体能训练方案提供指导。

历史沿革是认识任何事物的基础，而冬残奥项目的发展历程同样如此。通过回顾过去，我们可以看到冬残奥会的不断演进和成长，以及为改善比赛环境而采取的措施。这些历史的瞬间展现了人类不屈的精神和对平等竞技的追求，鼓舞着运动员们迈向更高峰的决心。与此同时，了解冬残奥项目的规则和技术也至关重要。随着时间的推移，规则的不断优化和技术的创新为运动员们提供了更好的竞技平台。这些规则和技术改变不仅使比赛更加公正，还为观众们带来了更为精彩的视觉享受。通过深入了解，我们能够更好地欣赏和评估运动员的成绩，也能更好地理解他们所付出的努力和训练。运动员的体能储备在冬残奥项目中扮演着至关重要的角色。本章还将关注运动员生理特征方面的知识，通过研究运动员在不同项目中所需的体能要求，可

以为运动员制订针对性的训练计划，帮助他们提升竞技水平，取得更好的成绩。

## 2.1 残奥高山滑雪项目特征

### 2.1.1 历史发展

第二次世界大战的巨大伤残人数，使针对于残疾人开设的体育运动项目开始受到关注。1974 年在法国举行了第一届残疾人滑雪世界锦标赛。在 1976 年瑞典恩舍尔兹维克（Örnsköldsvik）举办的首届冬残奥会上，残疾人高山滑雪被列为比赛项目，标志着残奥高山滑雪项目的诞生。1989 年国际残奥委会成立，并于 1992 年成为国际奥委会唯一认可的组织机构。与国际奥委会的密切合作，推动了冬残奥会的发展，而“残奥会”的专用名词“Paralympic”也因此诞生。

### 2.1.2 比赛规则

准许参加残奥高山滑雪项目比赛的残疾类别主要为肌力受损、被动运动范围受限、肢体残疾、下肢长度不同、手足徐动症、肌张力亢进、共济失调、视觉障碍等。根据功能受限情况，可分为站姿组（残疾分级 LW1~LW9）、坐姿组（残疾分级 LW10~LW12）和视觉障碍组（残疾分级 B1~B3）。3 个组别分设回转（slalom）、大回转（giant slalom）、超级大回转（super-giant slalom）和滑降（downhill）4 个基础项目。同一组别内，通过成绩换算系统（factor system）取决名次，其计算公式如下。

$$S_{ij} = x_i r_{ij}$$

其中  $i$  代表残疾分级； $j$  代表运动员编号； $x_i$  代表换算系数， $x_i \in (0, 1]$ ； $r_{ij}$  代表  $i$  残疾分级  $j$  编号运动员的实测时间； $S_{ij}$  代表该运动员的比赛成绩。不同的项目（回转、大回转、超级大回转和滑降）均有不同的换算系数，但不区分性别。