

体育测量学

杨迺军 黄 洪 编著



华南理工大学出版社

体育测量学

杨迺军 黄 洪 编著

体 育 测 量 学

编 著 杨迺军 黄 洪

责任编辑 远 航

封面设计 杨 艺

华南理工大学出版社出版发行

(广州·五山)

广东农垦印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 8 字数: 177千

1990年5月第1版 1990年5月第1次印刷

ISBN 7—5623—0200—6/G·33

定价: 3.95元

前 言

《体育测量学》是我国体育领域的一门新兴学科，也是国家教委和国家体委要求体育院系学生必修或选修的一门课程。

本书是在《体育测量》教材的基础上，参考了近年来国内外有关体育测量与评价的著作和作者几年的教研体会编写而成。在编写过程中，（1）对国外体育测量学的内容体系和我国实际情况进行了综合研究；（2）尽可能引用我国近年的体育科技成果；（3）对绝大部分的测验进行了检验和测试，借此制定了适合国情的评价标准；（4）本书经六年的教学试用（多种学制）和三次系统的研究与修改，使其体现出完整的学科体系，又使其内容在深广度方面能为广大体育工作者所接受。

本书旨在系统地介绍体育测量与评价的基本知识和实用方法，既适合于体育院系本科、专科学生的学习，又适合于广大体育教师、教练员、科研人员及管理干部的阅读和参考。

在编写初期，曾得到了薛济英教授、陶德锐教授及陈骏良等老师的指导，借此表示衷心的感谢。

本书绝大部分内容由杨迺军编写，黄洪协助编写第八章的内容以及参与整个课程的教研工作。由于水平有限，经验不足，编写过程难免出现错误，请读者指正。

编著者

1990年5月

目 录

绪 论	(1)
第一章 测量的有效性、可靠性、客观性	(6)
第一节 测量的有效性	(6)
第二节 测量的可靠性	(15)
第三节 测量的客观性	(27)
第四节 测量三性的关系	(28)
第二章 测验编制与实施	(32)
第一节 测验编制的基本原理	(32)
第二节 测验计划	(42)
第三节 测验实施	(43)
第三章 量表与常模	(46)
第一节 原始观测数	(46)
第二节 评价量表	(52)
第三节 常模	(59)
第四章 体育成绩定级	(64)
第一节 体育成绩定级的原理	(64)
第二节 定级方法	(68)
第三节 有关成绩进步幅度的评价	(75)
第四节 成绩综合定级	(77)
第五章 体育教学过程的评价	(82)
第一节 体育教学的评价形式与参照标准	(83)
第二节 体育教学效果的评价	(86)

第三节	教学大纲和课程设置的评价·····	(93)
第六章	理论测验·····	(96)
第一节	理论测验的结构与编制·····	(96)
第二节	试卷分析与评价·····	(103)
第七章	体质测量与评价·····	(113)
第一节	中国学生体质测量·····	(113)
第二节	国外体质测量示例·····	(121)
第三节	有关体质测量与评价的其它方法·····	(126)
第八章	身体素质测量与评价·····	(141)
第一节	速度测量·····	(141)
第二节	力量测量·····	(149)
第三节	耐力测量·····	(161)
第四节	柔韧性测量·····	(170)
第五节	灵敏测量·····	(178)
第六节	平衡测量·····	(185)
第九章	运动技术测量与评价·····	(193)
第一节	运动技术测验的编制·····	(193)
第二节	实用运动技术测验·····	(195)
第十章	评分量表与情感行为量表·····	(217)
第一节	评分量表·····	(217)
第二节	情感行为量表·····	(221)
第十一章	成套测验·····	(232)
第一节	成套测验的编制·····	(232)
第二节	实用成套测验介绍·····	(239)
附表 1.	测量单位·····	(245)
附表 2.	正态分布表·····	(246)
主要参考书与参考文献·····		(248)

绪 论

一、体育测量学的概念

体育测量学是体育科学的一门新兴学科。顾名思义，测：即是测定；量：意为量度。体育测量的广义释为：测定和量度体育运动中人体的各种属性及特征的一个总过程。它包含了狭义的体育测量和体育测验。狭义的体育测量，即是对受试者的某种固有属性及特征进行直接的测定和量度。体育测验是对受试者操作某种特定动作、运动及仪器的能力的测定。此外，体育测量学还包含了评价这一方面的内容。所谓评价，即是对测量结果作出有意义的、有价值的判断。

体育测量学从属于教育测量学，是教育测量学的一门派生学科，也是体育科学中的一门综合性的应用学科。它主要研究：体育教学训练中各种信息的测量、处理、评价及反馈等理论和方法问题。

二、体育测量学的形成与发展

尽管体育测量学作为一门独立学科的时间还不长，但从它的起源到现在，已有一百多年的历史了。根据麦吉(MCgee)的研究(见表1)以及根据它的形成与发展，我们可归纳为三个阶段。

第一阶段为人体测量。

最早的人体测量可追溯至古印度时期。在那个时期，曾有人发表过有关人体结构比例测量的文章。随后，希腊、罗

表1: 体育测量学的发展情况

内 容	时 间
1、体形测量	1860—1890
2、力量测量	1880—1910
3、心血管系统测量	1900—1925
4、运动能力测验	1900—1935
5、社交感知测验	1920—
6、评 价	1920—
7、技术测验	1930—
8、知识测验	1940—
9、适应性测验	1940—

马等国的雕塑家为塑造人体的完美造型，亦研究了有关人体结构比例的问题。十九世纪末，美国对人体测量开始了系统的研究。他们研究发现了人体在性别上、年龄上存在差异，借此制定了50多项人体结构比例的测量指标。二十世纪初，他们将体重/身高指数用于人体测量，并逐渐增加了测量的内容，如体型、生长比率、姿势测量和身体成份测量等等；还着眼于研究人体测量的指标之间的关系。通过这一系列的研究，使人体测量在内容上、测量手段上及在评价标准上日趋完善。

第二阶段为体育测验。

随着社会和教育的发展，对人的能力和行为的研究，在原有的人体测量基础上，逐渐发展到力量、心肺功能、身体适应性、运动能力、运动技术、知识、社交和感知等方面的内

容。使其适应于当时学校招生、工厂招工、军队招员等方面的需要。此阶段的体育测验以研究测验指标、测验方法为主，同时也发展了评价方面的内容。

第三阶段为体育测量学。

由于教育测量学和现代科学技术的发展，人们在不断研究和编制科学而实用的测量方法的同时，还积极地引用其它学科的先进理论和方法，来研究体育测量和评价的理论和方法，使体育测量逐渐发展为一门具有完整理论体系和方法体系的独立学科。

目前，许多体育先进的国家，如美国、日本、苏联及一些东欧国家，均将体育测量学列入培养体育师资和教练员的教学计划。

我国和其它国家一样，是一个具有悠久体育历史的国家。据记载，早在秦始皇时代，我国已经开始使用度量衡。唐朝时期，我国就实行了武举的考试制度。解放初期，我国一些体育院校也曾开设《体育统计与测验》的课程。目前，尽管我国正在研究与兴建体育测量学这门学科，但已有不少的体育院校将其列入培养体育师资和教练员的教学计划。

三、目前体育测量学的发展特点

1. 发展与健康有关的体质测验

由于社会的发展与生活的提高，体育科学随之增设了与健康有关的课程，如健康、体育保健、体育卫生、娱乐、健美、营养，等等。体质研究也由原来与运动有关的测验，发展到与健康有关的测验，使体质评价既与运动有关，也与健康有关。

2. 用高尖技术发展体育测量与评价的方法

从70年代开始，人们已广泛应用电子计算机和电子仪器来研究和发展体育测量学，使体育测量学从理论上、方法上

得到进一步的完善。同时，越来越多的专家采用高尖的、客观的技术来研究测验。为此，具有高度有效性、可靠性和客观性的测验层出不穷。

3. 广泛应用常模标准

人们越来越多地以常模为参照标准进行评价，使评价日趋标准化和科学化。评价的重点也倾向于鉴别个体之间的差异。

4. 发展体育教学训练过程的评价

近年来，体育教学训练过程的评价受到专家们的重视，发展了许多以目标为参照标准的诊断性测验。这些测验用于体育教学训练过程，如对教学效果、教师能力、教学大纲以及课程设置的评价，使教学训练过程得到定量的反馈和控制。

5. 发展个体行为的评价

目前，不少专家致力于发展个体行为的评价。他们已编制出一批行为量表来测量个体的行为特征（主要是社会学和心理学的行为特征），使个体的行为得到定量的评价。同时，专家们对行为量表的有效性和可靠性也作了大量的研究，使行为量表的测量日趋科学化、标准化。

6. 测验简单化

由于体育测量的广泛运用，其测量和评价方法也随之简化，以适用于现场和群体的测量。

四. 体育测量学的用途

（一）体育测量学在体育教学与训练中的用途

1. 为体育教学训练提供有效、可靠和客观的信息。诊断教学训练过程的存在问题，用于反馈和控制教学训练的进程。

2. 评价学生的体育（运动）成绩，诊断学生在学习过

程的存在问题。

3. 检查教学训练的效果,如检查教学大纲、教学内容、教学方法等方面的效果。

4. 评价课程的设置,如对课程的教学任务、内容、教学时数等情况作出评价,并提出修改的依据。

5. 预测学生的学习成绩和能力的发展。

(二) 体育测量学在科研中的用途

1. 使体育工作者掌握体育测量学的基本理论和方法,使他们能合理地使用测量与评价这一工具,提高体育测量与评价的质量。

2. 体育测量学是“三论”研究的基础,是信息来源的源泉。它能为体育研究提供广泛而有效的信息。

3. 体育测量学不仅有助于我们研究和发展有效的测验,而且还可以将测量与评价方法从繁化简。

4. 运用体育测量学的理论与方法,能加快体育研究从定性→半定量→定量的转化过程。

思考题

1. 何谓体育测量?试述体育测量学的形成和发展。

2. 体育测量学的研究对象是什么?它与其它学科的关系如何?

3. 学习体育测量学有何用途?

第一章 测量的有效性、 可靠性、客观性

第一节 测量的有效性

一、有效性的定义

测量的有效性是指拟测属性与实际测量结果的、一致程度。若两者相一致，即认为有效；反之，有效性就低。所谓拟测属性，即是打算要测量的东西，它应反映拟测事物的本质特征。欲要有效测量，必定涉及到对拟测属性的理解、以及如何选择和使用测量手段的问题。众所周知，一种属性可有多种测量方法。例如，速度属性可用30米、50米、60米及100米跑进行测量。然而，这些测量手段所反映该属性的程度是有区别的。究竟用那一种测验才能最有效、最精确地反映拟测属性呢？这就是有效性的研究内容。

二、有效性的种类

（一）内容有效性

测验内容有效性，即是测验内容（手段）与拟测属性的一致程度。它是基于理论和经验来判断的。分析内容有效性时，应包括如下三方面的内容：（1）拟测属性的概念和特征；（2）测验手段（方法）和目的；（3）测验结果。若三者内容上（理论上和经验上）相合，而且又是可靠测验的话，即认为测验具有内容有效性。

例如，前面谈到的速度测验，若仔细分析，可知速度属

性的生理生化基础是无氧代谢的能力。它一般表现在起跑后的4—7秒。借此可知,用50米和60米跑较30米和100米跑有效。又如,选择引体向上来测量两臂与肩带的肌肉力量,这显然是无效的。因为,引体向上是一种固定负荷(自身体重)的重复动作测验。它实际测到的是两臂与肩带的肌肉耐力,而肌肉力量应是身体或身体某部分所能承受的最大负荷。因此,两臂和肩带肌肉力量的有效测验应是负重引体向上。

(二) 结构有效性

测验结构:是指由各种技术(各种活动或动作)组成一种有特征的、完整的测验搭配。其实,它就是成套测验(也称组合测验)。这类测验的拟测属性是一种综合的、整体的属性。它通常难以直接测量,而实际测到的只是构成属性的各个成份或特征。编制这类测验,首先要分析拟测属性及其结构成份,然后选择适合于各成份的测验手段。比如,设计一套篮球技能测验,假如篮球技能的最基本结构是传球、运球和投篮,那么,一套篮球技能测验含有上述成份,即有了结构有效性。

结构有效性:是指测验结构能够反映拟测属性的一致程度。它可从如下两方面分析。

1. 逻辑分析:从逻辑上进行分析,即是基于经验和理论对测验结构进行内容有效性分析。它的检验方法同内容有效性。

2. 统计分析:从统计上进行分析,一般是用回归分析和主成份分析的方法。

例1,某教师用21项因素来测量教师的教学能力。通过回归分析,确立了含八项因素的一套测验,以该套测验来评定教师的教学能力其有效性为0.84。

例2, 利伯 (Liba) 对10种不同距离的跑进行了因素分析。将10种跑分为速度和耐力两个成份, 从中鉴别出跑的结构有效性。

此外, 结构有效性还可以从测量结果进行判断。若测验结果能区别各种不同运动水平的个体, 那么, 也可证明该套测验的结构是有效的。

(三) 效标有效性

1. 效标有效性的概念

效标: 是指能准确校定某种测验有效性的一种量度标准。

效标测验: 即标准测验, 它是经复杂而仔细研究确立的。如踏车的最大吸氧量测验为心肺功能的效标测验, 50米跑为速度的效标测验, 等等。

效标有效性: 是指某种 (新编) 测验观测数与效标测验观测数相关的一致程度。它用两测验的相关系数表示。若两者相关系数较高 ($r \geq 0.85$), 说明测验是有效的, 它可取代效标测验。

对测验进行效标有效性分析, 不仅可定量描述测验的有效性, 而且还可将复杂的测验简化之。

2. 效标测验的形式

使用效标测验 (标准测验) 来校定某种 (新编) 测验的有效性, 关键在于如何选择或确立效标测验, 下面介绍几种常用的效标测验形式。

(1) 多因素分析法确立的效标测验

已知一种属性有多种测量手段, 若仅从定性 (逻辑上) 判断, 是难以确定哪一种为该属性的标准测验。采用统计学的多因素分析法, 就能从诸多测验手段中选出其最典型的测

验。多因素分析，如主成份分析、聚类分析、回归分析及判别分析等，它们的基本思想均是从众多的测验中，找出与其属性关系最密切的指标。所选出的典型指标，即为效标测验。

(2) 实验室研究确立的效标测验

这类研究多属高尖端的学科和课题，如常见的最大吸氧量、反应时、瘦体重及一些心理测验，它们只有借助实验室的仪器和设备，通过反复复杂的实验和精确的测验，才能确立某种测验。以此确立的测验，通常具有较高的有效性，可作为效标测验，但它们不便于群体测量。

(3) 公认为有效的测验

当某种测验被公认为是某属性的有效测验时，它也可视为一种效标测验。当然，这多是基于定性的判断，而且受到当前认识水平或科学技术的限制。但是，它毕竟是目前唯一的较为理想的测验，如某些心理测验、生理机能或集体运动项目的测验，等等。然而，随认识和研究的深入，或许它们会在概念上、内容上发生变化，从而更新它们的测验手段。

(4) 已校定的测验

当某种测验经校定证明为有效测验时，它可作为一种效标测验来使用。如速度属性的50米跑，下肢爆发力的立定跳远，等等。

(5) 比赛成绩

比赛也是一种测验，而且是一种比较精确的成绩测验。特别是非集体性运动项目，如田径、射箭、射击、乒乓球、羽毛球等，均可以用它们的比赛成绩作为效标。集体运动项目的比赛成绩也能较全面地反映运动员的技术和能力水平。在某种程度上，也可以立为某些技术测验的效标。

(6) 专家评分（评级）

专家（教师或教练员）评分是按一定要求（评分量表）对受试者的运动行为进行的一种观测。如体操、武术、跳水等项目的比赛以及某些运动技术的评分，这类观测只要定出统一的评分要求，而且有两个以上的专家进行评分，其评分结果仍可作为一种效标来使用。

（7）复合观测数

效标不一定只是一种观测数，有时也可以是由若干测验组合起来的一种复合观测数。这种由多个观测数组成的效标，称为综合效标。复合观测数的组合形式为：①将等权的测验观测数直接转为标准分总和；②对于不等权的测验观测数，先将它们转换成标准分，然后乘上各自的权重（加权数），最后组合为加权标准分总和；③运用回归分析方法来组合复合观测数。复合观测数一般用于成套测验的有效性检验。

3. 效标有效性的种类

效标有效性可分为相合有效性和预测有效性两种。

（1）相合有效性：它是将效标测验与新编测验进行相关，并以两测验的相关系数来表示它们的相合程度。相合有效性的检验步骤为：

- 1）根据拟测属性选择效标。
- 2）根据拟测属性编制或选择另一测验。
- 3）对一批受试者同时实施上述两种测验。
- 4）将两测验的观测数进行相关。
- 5）以两测验的相关程度（相关系数大小）确定新编测验的有效性。

（2）预测有效性：是用预测测验（新编测验或某种测验）对效标的一种预测程度。它既可预测即时的成绩，也可预测将来的行为。

1) 预测即时成绩

此法应同时获取预测泉(某种测验)和效标测验的观测数,并将它们建立回归方程,以其相关(复相关)系数代表预测有效性。该法可用一个预测泉(一元回归)或多个预测泉(多元回归)来预测效标。

一元回归: $\hat{y} = a + bX$;

多元回归: $\hat{y} = a + b_1X_1 + \dots + b_nX_n$;

这里, $\hat{y}$ 是预测值, x 是预测泉, a 是回归常数, b 是回归系数。

回归方程的预测精确性,取决于它们的相关系数(一元回归)或复相关系数(多元回归)的大小。该系数越接近 1, 预测就越准确。

2) 预测将来行为

此法要求在不同时间获取预测泉和效标测验的观测数。首先对学生实施预测泉的测验,然后经教学训练,再取效标测验的观测数,最后判断两测验结果的相关程度。例如,设计一套选拔乒乓球运动员的技术测验,先对所有待选的队员实施该测验,然后将测验结果与经一段训练后这些队员的技能(专家评分或比赛成绩)相关,以其相关系数来判断该套乒乓球技术测验的预测有效性。

三. 有效性系数及其计算方法

有效性系数是有效性的一种量度值。它用相关系数表示。有效性系数的变化范围在 0—1 (—1) 之间。系数越大,测验的有效性就越高。有效性系数可用积差相关法或等级相关法求得。

(一) 积差相关法