

路跑和竞走赛道的测量

2023修订版



WORLD
ATHLETICS.

鸣谢

世界田联感谢美国田径大会在1985年发布《公路赛赛道测量和认证程序》手册。

世界田联谨借此机会感谢国际马拉松和长跑协会 (AIMS) 在培养丈量员对公路赛道测量负责的态度上所做的宝贵工作, 同时感谢他们进一步发展了由路跑俱乐部(GBR)的 John Jewell和美国路跑俱乐部的 Ted Corbitt 首创的测量技术。

本书的第一版于1989年出版。由Dave Cundy (世界田联区域丈量管理员) 和Hugh Jones (世界田联区域丈量管理员和AIMS秘书长) 分别在2002年和2008年进行修订。

国际A级丈量员David Katz和Norrie Williamson亦协助Dave Cundy和Hugh Jones, 为2023年版做出了巨大贡献。

本手册中概述的测量程序是世界田联和国际马拉松和长跑协会规定的公路赛测量程序。世界田联只承认在根据本系统测量的赛道上所取得的公路赛成绩。



目录

I、《世界田联规则》摘录	8
II、当前认可的测量计数器	11
III、测量步骤——如何进行	14
1、 确定公路赛赛道	14
2、 选择和测量校准路线	15
3、 在校准路线上校准自行车	17
4、 测量公路赛赛道	19
5、 在校准路线上重新校准自行车	24
6、 计算公路赛赛道的长度	24
7、 最终调整公路赛赛道	25
8、 记录测量结果	25
IV、附件	27
1、 校准过程中温度的校准	27
2、 补充建议	28
3、 测量报告中的标准表格	38
4、 赛道路线测量示例 (a) 和报告范例 (b)	47
5、 赛道路线图示例	66
6、 测量设备	70
7、 世界田联/国际马拉松和长跑协会测量系统	78
8、 赛事总监测量赛道指南	82
9、 更多信息来源	86

AIMS主席致辞

AIMS成立于40年前,是为了应对当时大众参与路跑这项新兴运动蓬勃发展的需要。休闲性跑步发展迅速,组委会在应对关于这些新型赛事的完整性至关重要的问题时,经常需要随机应变。

准确测量路线是基本要求之一。尽管路跑俱乐部(GBR)的John Jewell和美国路跑俱乐部的Ted Corbitt开发了一种可靠的方法,但当时还没有具体规则来管理公路赛的测量。

“经过标定的自行车丈量法”是存在的,但它没有被普遍应用。AIMS采用了这种测量方法,并要求AIMS的成员必须由经过培训和认可的丈量员以这种方式测量路线。

AIMS的成立原则之一是协会成员之间交流信息、知识和专业技能。推广准确、快速、经济的测量方法正是这种合作方式的完美体现。

AIMS的另一个成立原则是“与国际田径联合会(现为世界田联)就所有与国际公路赛有关的事项进行合作”。这种被广泛采用的测量方法历经很长时间才被纳入世界田联规则。一旦实现了这一点,赛事组委会便逐渐看到了使用规定方法的好处。它提高了比赛的国际声誉,因为组委会能够说他们的路线与奥运会或世界锦标赛马拉松比赛的测量方式完全相同。

本手册的第一版于1989年出版——也就是“经过标定的自行车丈量法”被希望获得国际地位的比赛广泛使用的几年后。2002年、2008年和2023年对其进行了修订。几十年来,这种测量方法一直是测量赛道最可靠、最实用、最经济的方法。凭借这些优势,它已成为世界田联规则认可的唯一方法。

本手册旨在为有兴趣以最基本的方式之一为路跑运动服务的人提供指导手册:为赛事组委会提供精确测量的赛道。任何对这方面感兴趣并拥有逻辑思维和袖珍计算器的人,只要遵循本手册的内容,就能很快掌握所需的技能。

诚挚地问候。

Paco Borao

AIMS主席

世界田联主席致辞

精确测量公路赛赛道是我们这项运动基本切重要的组成部分。如果没有对公路赛赛道的准确测量，以及公路赛精准计时的发展，世界田联(WA)就不可能承认许多令人惊叹的公路赛世界纪录。

事实上，没有一个真正的跑步爱好者愿意在努力跑出个人最好成绩后，发现他们所跑的路线未能达到标准。

因此，世界田联(WA)与我们的合作伙伴——国际马拉松和长跑协会(AIMS)共同编写了《公路赛赛道测量手册》。本手册现已经过四次修订，是介绍精确测量原理的好书。从选择和测量校准路线到最终调整，对测量过程的每一步都进行了逐章详细介绍。

本手册还提供了所有必要的信息，使实习丈量员能够通过实践和应用，掌握使用配备测量计数器的自行车进行赛道测量的科学技能，迄今为止这仍然是WA唯一接受的精确测量公路赛赛道的方法。

作者在编写此最新修订版的手册中所做的杰出工作，以及他们为提高赛道测量和大众路跑运动准确性所做的努力，都值得称赞。

我相信这项工作将使世界各地更多人拥有丈量员认证资格，特别是在那些缺乏这项技能的地区；反过来，这将有助于路跑运动的持续发展，将给个人和整个社会带来益处。

借此机会，我谨邀请所有赛事组委会对其赛道进行WA认证。该认证是免费的，没有这样的认证，任何成绩都不能被视为官方成绩。

最后，世界田联及其地区协会强烈鼓励组织赛道丈量员培训。在撰写本文时，我们有220名世界田联认证的国际丈量员，我们希望大幅增加这一数字来确保有效路线测量的便捷性和经济性。

祝您阅读愉快！



Sebastian Coe

世界田联主席

I、《世界田联规则》摘录

在设计 and 测量赛道时,了解有关赛道测量的技术规则以及各种世界田联系列赛、奥运会和世界排名的资格要求是很有帮助的。这些信息对于竞赛组织者在设计能够最大限度提高运动员成绩的赛道路线时,很有价值。

运动员只能在WA/AIMS认证的赛道上获得资格标准、排名积分或创造纪录。

测量规则

技术规则55 路跑比赛

竞走——请参考技术规则54.11

距离

55.1标准比赛距离为:5公里、10公里、15公里、20公里、半程马拉松、25公里、30公里、马拉松(42.195公里)、50公里、100公里和公路接力赛跑。

注:建议公路接力赛跑的距离与马拉松相同,理想的赛道应为一条5公里的环形赛道,各段距离分别为5公里、10公里、5公里、10公里、5公里、7.195公里。青年(U20)公路接力赛跑,建议距离为半程马拉松,各段距离为5公里、5公里、5公里、6.098公里。

赛道

55.2此类赛跑应在铺装路面上进行。如果交通或类似环境不允许,比赛路线可设在路旁的自行车道或人行道上,并适当标记,但不得通过路旁草地等柔软地段。比赛起、终点可设在田径场内。

注(1):建议按标准距离举行路跑比赛时,起、终点之间的直线距离不应超过比赛距离的50%。如果要申报纪录,见竞赛规则31.21.2条。

注(2):比赛的起、终点和其他部分赛段可以在草地或其他非铺装的地面上进行,但应尽量避免。

55.3赛道应沿着运动员所允许跑过的最短路线进行丈量。

在符合国际竞赛定义1.1以及可能符合1.2、1.3和1.6条规定的所有比赛中,应用区别于赛道上其他标志的醒目颜色沿赛道标出丈量线。

路线长度不得短于该项目的正式距离。在国际竞赛定义1.1、1.2、1.3和1.6条规定的比赛中,路线丈量的误差不得超过0.1%(例如,马拉松为42米),该路线的长度须在赛前经过一名世界田联认可的赛道丈量员认证。

注(1):应使用“经过标定的自行车丈量法”进行赛道丈量。

注(2):为防止在以后重新丈量时发现路线长度不足的问题,在设计路线时,建议加入一个“防止路线缩短的系数”,使用“经过标定的自行车丈量法”时,该系数应为0.1%,意味着每1公里的路线要有1001米的“丈量长度”。

注(3):如计划在比赛当天使用临时性设备,如锥形物、栅栏等来标明部分路线的界限,则此类设备安放的位置,最迟须在丈量路线时确定下来,并要在丈量报告中行文说明。

注(4):建议按标准距离举行路跑比赛时,起、终点之间海拔高度下降不超过1:1000,即每公里下降不超过1米(0.1%)。关于纪录的审批,见竞赛规则31.21.3。

注(5):赛道丈量证书有效期为5年,此期限后,即使该赛道无明显改变,也需重新测量。

世界纪录

世界田联承认基于以下距离的路跑和竞走项目所创造的世界纪录。其他未列出的项目可能被视为世界最佳纪录或国家纪录,但要求与世界纪录的赛道规格相同。

国际超跑协会(IAU)承认其他距离的纪录。更多信息请参考其网站:www.iau-ultramarathon.org

竞赛规则32

5公里、10公里、半程马拉松(21.0975公里)、马拉松(42.195公里)

50公里、100公里和公路接力赛跑(仅限马拉松距离)。

公路竞走

20公里、35公里和50公里

世界纪录的测量要求

世界田联竞赛规则31.21

公路项目世界纪录(同样适用于竞走项目):

31.21.1赛道路线必须经由1名或多名世界田联或国际路跑协会批准的A级或B级丈量员丈量,须确认相关测量报告和本规则要求的任何信息能满足世界田联要求。

31.21.2赛道的起点、终点之间的理论直线距离不应超过比赛距离的50%。

31.21.3起点、终点之间的总下降坡度不应超过1:1000,即每公里1米(0.1%)。

31.21.4 任何负责丈量比赛道的丈量员或其他经丈量员指派的有资质的赛事官员(咨询相关人员后),应持经正式丈量过的赛道的详细认证材料的副本,在赛前检查赛道的布置是否与官方赛道丈量员测量和记录的一致。丈量员或相关赛事官员应在赛时乘坐赛事前导车,或以其他有效方式证实运动员所跑的路线与所丈量的路线一致。

31.21.5赛道必须尽可能在比赛前、比赛当天或比赛之后由不同的A级丈量员进行证实(即再次丈量),该丈量员不得是最初进行丈量的丈量员。

注:如果赛道在初次丈量时,由至少2名A级丈量员或1名A级和1名B级丈量员丈量,则不需要根据规则31.21.5对赛道进行再次丈量。

补充解释:

A级丈量员可以证实B级丈量员的测量结果,但B级丈量员不能证实A级丈量员的测量结果。

建议提前核实可能打破世界纪录的比赛或大型公路项目的赛道。

31.21.6在一场赛事中间段距离中创造的世界纪录必须符合竞赛规则31条规定的条件。中间阶段的距离路段必须作为路线丈量的一部分内容,被丈量、记录并随后做出标记,并且必须根据竞赛规则31.21.5条的规定进行核实。

公路接力项目要按5公里、10公里、5公里、10公里、5公里、7.195公里的路线跑进。此路线必须作为路线丈量的一部分内容,被丈量、记录并随后做出标记,在测量路线时允许有±1%的误差,并且必须按照竞赛规则31.21.5条进行核实。

注:建议国家/地区和地区联合会采用类似上述规则承认本国或地区的记录。

II、当前认可的测量计数器

目前计数器的主要供应商有以下两家:

琼斯计数器(美国)

<http://www.jonescounter.com/>

该计数器安装在前轮右侧,适用于大多数车轮结构装置,包括14毫米通孔螺栓轮毂。15毫米螺栓轮毂可特殊订购。



库克琼斯计数器(英国)

<http://www.cookjonescounter.com>

库克琼斯计数器有两种型号。

一种是单件式,便于在不同的自行车之间切换,另一种是两件式,齿轮安装在前轮的辐条上,因此通常更适合使用自己的自行车或带着前轮外出测量的丈量员。





CANADA
QNB
SEXTON
OREGON22

QNB
LINDHOLM
OREGON22

BULGARIA
QNB
VIRCHEVA
OREGON22





QNB
HARVEY
OREGON22

AUSTRALIA
QNB
KLEIV
OREGON22

CANADA
QNB
MIDDLETON
OREGON22

III、测量步骤——如何进行

经过校准的自行车安装经认可的机械计数器(简称“计数器”)是唯一承认的测量公路赛赛道的方法。计数器安装在自行车前轮的轮毂上,最初被命名为“琼斯计数器”,以纪念发明者艾伦·琼斯和最初的制造商——他的儿子克莱恩·琼斯。

计数器不直接测量距离。它测量自行车(前)轮的转数和部分转数。当前多种型号的计数器都有一个齿轮装置,车轮每转一圈可以记录260/11个计数(23.6363)。由于通常用于测量的自行车车轮的周长约为2.1米,这意味着每个计数相当于地面上大约9厘米的距离。

计数器有精确到小数点后五位或后六位两种配置。当前型号的设计用于轮毂的右侧。可从以下网址购买: www.jonescounter.com

另一个受到公认的计数器是库克琼斯计数器,可从 www.cookjonescounter.com 购买。

测量方法基于将完成比赛路线所需的自行车车轮转数(以“计数”记录)与完成已知长度的标准“校准路线”所需的转数进行比较。该方法简单直接,但为了获得可接受的测量值,还有许多重要的细节需要遵循。

测量公路赛赛道有八个步骤:

- 1、确定公路赛赛道
- 2、选择和测量校准路线
- 3、在校准路线上校准自行车
- 4、测量公路赛赛道
- 5、在校准路线上重新校准自行车
- 6、计算公路赛赛道的长度
- 7、最终调整公路赛赛道
- 8、记录测量情况

下文将详细讨论每个步骤。正文包含了进行路线测量所需的所有基本信息。

更多信息和更详细的解释见附录,均引用自正文。

1、确定公路赛赛道

公路赛赛道是参赛者在比赛中跑进的路线。确定路线是测量公路赛赛道最重要的一步,因为如果参赛者跑不同的路线,测量结果也就变得无关紧要了。

在测量之前，您必须知道要测量什么。赛事组委会可能有一个大致的路线规划。请确保交通管理部门和警方已就此路线达成一致。赛事组委会、警方和交通管理部门还必须决定哪些街道的哪些部分可供参赛者使用。他们是否能够使用整条道路，从一边到另一边？是靠右还是靠左？赛道是否有穿过草地或布满碎石的地方？在开始测量之前，您必须知道这些问题的答案。

如果参赛者要靠路的一侧跑，这可能会导致弯道测量时出现误差。必须在测量前确定每个限制弯道的精确路线，并在比赛当天以完全相同的方式设置路线。

定义路线的最简单方法是参赛者可以充分利用整条道路，从路边到另一侧路边，或者从路边到路中间分隔带（如有）。这样丈量员应该在哪里测量就没有疑问了。见下文第4步“骑行最短可能的路线”。

在比赛当天，赛事总监可能会设置障碍物以确保安全，但即使这些障碍物在道路上，它们也只会稍微延长赛道。

如果您在赛道上设置了很多限制和障碍物，那么如果赛事组委会遗漏或错放障碍物，可能会导致测量的赛道变短。如果涉及到创纪录的成绩，短了的赛道会让赛事组委会和丈量员非常尴尬。鼓励赛事组委会保持赛道设计的简洁。

您最终的工作成果将包含一张显示整个公路赛赛道的地图。地图应该足够清晰，能够让一个对此完全陌生的人独自使用地图就能准确地知道您所测量的赛道。如果您的赛道上有任何限制，必须清楚地记录在地图上。如果有非常多的限制，地图可能很难绘制，也很难理解。

2、选择和测量校准路线

什么是校准路线？

校准路线是一条精确测量后用于校准自行车的基线。校准路线应为笔直、铺设平整、路面平坦，在一个没有车辆停放且行人较少的路段。长度至少为300米。最好是在赛道附近或赛道上进行校准。尽量避免在离测量点很远的地方进行校准。

校准自行车测量方法的有效性取决于良好的校准程序，这需要快速从校准路线到比赛路线，反之亦然。校准最好在环境条件发生很大变化之前进行。

选择校准路线的地点

应选择一个安全且方便的地方来校准自行车。每次测量公路赛赛道时，您将在校准赛道上骑行八次（测量前四次，测量后四次），并且需要双向骑行。

校准路线通常沿着直线道路的边缘进行测量,与您骑自行车进行测量时与道路边缘的距离相同(即30厘米)。道路旁边的自行车道可能会提供合适的场地,但校准路线的路面应与您要测量的赛道的路面相似。如果您选择了一条繁忙的道路,且不能逆行,则可能需要在道路对面测量两条平行的校准路线。

标定校准路线端点的标记必须位于自行车车轮可以触及的路面上,而不是在路边的某个地方。端点应该用钉子钉在路上。城市地区的街道上通常有许多永久性物体(排水沟栅栏、井盖等),它们可以作为校准路线的一个或两个端点。

如果两个端点都是永久性物体则校准路线将不易消除,这意味着校准路线可能会是一个不常见的距离,如327.56米。这是完全可以接受的情况。您还可以使校准路线保持较为平均的距离,其中两个端点都接近永久地标,并且您已精确定位了端点与这些地标的相对位置。有关校准路线端点参考的图示,见附录4中的地图。

应使用钉子标记所定义的终点。如果在以后的测量中找不到钉子,则应重新测量校准路线。

在测量一个可能只使用一次的短期现场校准路线时,方便比耐用更重要。放置整数长度的卷尺——6个长50米卷尺。

测量校准路线所需的设备

测量校准路线的标准方法是使用钢卷尺。任何钢卷尺都可以使用,但为了确保精度,请使用知名测量和建筑设备制造生产的卷尺,其温度和张力规格(通常为20°C, 50N)印在卷尺刀片上接近零点的地方。

钢卷尺长度至少应为30米,最好是50米。您还需要(最好是白色或黄色)能粘在路面上的胶带、用于标记路面上胶带长度的笔以及用于记录数据的笔记本。建议使用弹簧秤检查卷尺的张力,使用温度计检查路面温度。

测量校准路线

只需两个人就可以测量校准路线,但如果有第三个人来观察交通情况并做记录,测量会更加容易。在某些地方,特别是没有路沿能对齐卷尺的地方,第三个人可以看到其他两个人的卷尺位置,以保持直线测量。

仔细检查钢卷尺,确保您知道零点在哪里。并非所有的卷尺都一样。

在标记前,用力动拉钢卷尺,使其平直无扭曲。

用胶带粘在路面上做标记。先把数字写在胶带上,然后撕下胶带做标记。这将有助您计算胶带的长度。当您把胶带粘在大致的位置上后,使用弹簧秤对钢卷尺施加正确张力。然后用细笔在胶带上做距离标记。不要数错。这是最常见的错误。

建议您使用弹簧秤来施加正确的张力,但如果没有弹簧秤,用力拉动卷尺即可。

即使在有弹簧秤的情况下,一旦丈量员确定了正确张力的“感觉”,就可以不使用弹簧秤,并通过用力地拉动卷尺末端来施加预估的张力。

在从一个贴胶带的位置走到下一个贴胶带的位置时，为避免卷尺扭曲，请在卷尺上保持一定的张力并保持一致的位置。

必须对校准路线进行至少2次黏贴胶带的测量。通常第二次测量的方向与第一次相反。使用一组新的中间路段的胶带标记点，与先前使用的胶带点相距（例如）1米。此举需要粘贴新的胶带。

将第二次测量视为对第一次测量的相同端点之间距离的检查。第二次测量将产生第二个数字，表明原始端点之间的距离，而不是一组新的端点。最终结果将取两次测量的平均值。

如果第二次测量结果与第一次的相差很大，则应继续测量，直至达成合理的一致。作为指南，在300米校准路线上超过3厘米的误差将被视为显著差异。

在此阶段，您不妨用自行车检查您是否出现重大错误。在校准过程中所得的计数应与在相同长度的其他校准过程所得的计数非常接近。如果您对所骑的自行车不熟悉，则应计算单个卷尺两端之间的长度。将其乘以您测量的胶带长度数值，作为整个校准路线长度的检验值。此阶段测量过程中的任何误差都将导致严重后果。

如果您使用的是GPS设备，骑行整个校准长度即可基本确认总距离。

然后，您可以调整校准路线的长度，以获得所需的平均距离。

在打入钉子以标记端点之前，应根据温度调整测量值，尽管这对整个测量程序的影响相对较小。有关如何根据温度调整校准路线长度的详细说明，见附录1。

3、在校准路线上校准自行车

在进行公路赛道测量之前，对自行车进行校准的目的是计算自行车每骑行一公里在计数器上记录的次数。这个数字称为工作常数。

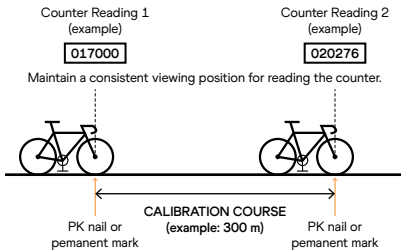
校准自行车时，请遵循以下十点：

1、检查一下自行车车胎的状况。车胎应充满气。在开始校准之前，您应先骑几分钟。这将确保车胎处于空气温度状态下，并减少在一系列校准骑行中记录的计数变化。从运输车辆上取下自行车后，不要立即校准。

2、在校准路线的一个端点处缓慢地向前滚动前轮，直至开始校准的计数点。此举将确保车轮的辐条驱动计数器的“指针”。用刹车锁住前轮，并将轮轴直接置于校准路线端点上。记录计数器读数。无论何时读取，都应以相同的方式进行（例如，始终从轮毂正上方向下观察）。要做到这一点，最好的办法是在自行车停下来并读取数字时，采用标准的站立姿势。

3、在校准路线时,自行车的重量和设备应与测量公路赛赛道时所用的重量和设备相同,并尽可能沿直线骑行。校准骑行应是一次不间断的骑行。尽量保持一个稳定的骑行姿势。改变姿势会改变前轮车胎的压力并影响校准读数。见附录2关于骑行技巧的全面解释。

4、在到达校准路线的另一个端点之前停下自行车,然后慢慢向前滚动,直到前轮的车轴在端点上方。采用标准站姿,锁定前轮并记录计数器读数。



5、在前轮仍被刹车锁住的前提下,调转自行车,将前轮轴直接放在校准路线的端点上。重新定位自行车之后,在开始下一次校准骑行之前,请检查上一次骑行结束时记录的计数器读数是否有变化。

6、重复步骤3、4和5,直到总共完成4次校准骑行(每个方向两次)。

7、每次骑行时,用骑行开始时的计数器读数减去骑行结束时的读数。比较这4次骑行情况。如果任何一次骑行的计数器读数与其他骑行的计数器读数相差较大,则放弃该次骑行读数并再进行骑行,直到获得四次相差不大的数值。不一致的骑行(读数)可能是由于转弯避让人、狗、车辆等情况造成的。

8、将骑行数值相加。用校准骑行的总计数除以您已经完成的骑行次数(大多数情况下为4次)。这将得出一次校准骑行的平均计数。

9、将此平均值除以校准路线长度(单位为公里),即可得到每公里的计数次数(如果想得到每英里的计数次数,则将其乘以1.609344)。

10、将每公里的计数次数乘以1.001即可得到工作常数。采用1.001的“防止路线缩短的系数”(SCPF)来确认校准自行车法的测量误差(千分之一)。采用SCPF的目的是在测量精度的限制范围内,使赛道至少达到规定的距离。这也意味着即使在比赛日赛道布局出现细微变化,也不会使测量无效。

计算出工作常数后,便可开始测量公路赛赛道。完成后,返回校准路线,重复相同的过程作为(测量完赛道)之后的校准。

4、测量公路赛赛道

概述

当您校准了自行车后,便可确定一个工作常数。使用此常数来测量公路赛赛道。

走到赛道的一个端点。任何一端都可以—只要您沿着正确的线路走,测量的方向并不重要。如果赛事总监已确认终点的固定位置,您可能需要在那里开始然后反向测量;如果起点是固定的,则应从起点开始测量。

出于安全考虑,测量方向应尽可能与正常交通的方向一致。

查看计数器。转动车轮,直到显示出一个便于作为起始计数的数字(如整千),然后用刹车锁定前轮。

计算分别需要多少次计数才能到达您希望赛道沿途上(标记的)各点位(例如,每公里、每英里或每5公里),将这些数值添加到起始计数中。完成计算后,您将列出每个点位的相应计数(在马拉松比赛中,不要忘记半程分段点)。请记住,如果您是从终点向起点测量,那么在马拉松比赛的第一个分段(点位)是在195米之后,而半程马拉松的第一个分段(点位)是在97.5米之后。

沿着赛道骑行,在预先计算好的计数点或附近停车。然后,用油漆或防水蜡笔在路上做一个标记,或者在附近的永久性地标,如带编号的灯柱上记录计数(这将与预先计算的数值不同,但不会相差太多)。

使用自行车上的GPS设备作为公里标记或关键距离位置的引导,然后在附近的灯柱或固定地标处停车并记录实际数字,这是很有用的。这样可以在开始测量之前节省关键的计算时间。

记录油漆或蜡笔标记的位置以供后续存档或记下对永久地标的描述。这些描述必须准确无误(例如,如果您在一个路口停车,请记住您在路的哪边)。

在农村地区,路边可能没有多少永久性的地标,您可能不得不使用油漆标记。

从起点到终点(或从终点到起点)不间断地进行测量显然不太现实并且太危险;例如,如果赛道采用了单行道正有来车的行车道。在这些情况下,您可能需要中断测量并改变您的骑行方向,然后在此类交通情况结束后恢复测量。

确保您选择了可识别的停车点,这些点最好能够与路线文件中提到的永久性地标相一致。在这些地方用油漆做额外的标记,这样当您从相反的方向行进时,能够及时看到它们。

当您到达预先计算好的终点时,您就确定了一条暂定的比赛路线。

骑行最短可能路线

公路赛的赛道是指参赛者在不被取消比赛资格的情况下所能跑动的最短路线。任何一名参赛者都几乎不可能跑最短路线，就像田径运动员不可能在比赛中一直占据内侧，而必须从外侧跑才能超过其他选手一样。任何已知选手的实际路径都是互不关联的。最短的可能路线在理论上是定义明确的。以这种方式定义公路赛赛道可确保所有选手至少能跑完规定的比赛距离。

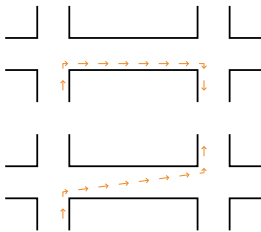
您测量的路径必须是在赛道范围内最短可能路线(SPR)上。想象一根被拉伸的绳子在赛道边界内的位置。测量时，请沿这条想象中的绳子进行。选手可能会在转弯时幅度比较大，但不要试图去测量您认为他们会跑的路线。准确的SPR才是正确的路线。

测量SPR意味着紧贴弯道的内缘。您测量的路径应是距路边或其他坚固边界30厘米处的路面。在弯道和转弯时尽量保持这一距离。

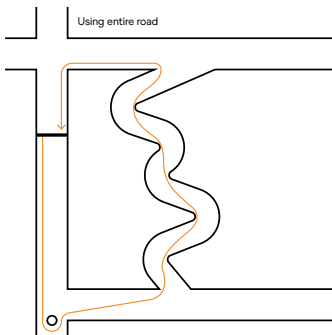
在弯道之间的路段，SPR应选择尽可能短的直线路径。必要时，它会由道路的一侧横穿到另一侧来尽量缩短距离。

不同道路的最短路线如下图所示：

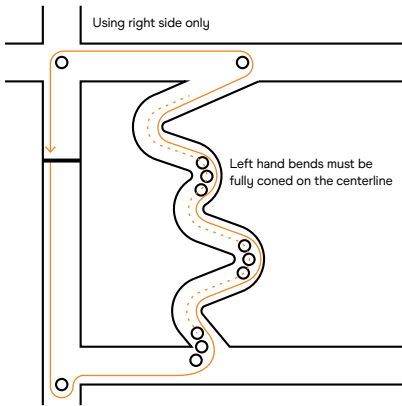
弯道



曲折道路-使用全幅路



曲折道路-仅使用半幅路(选手不得越过中线)

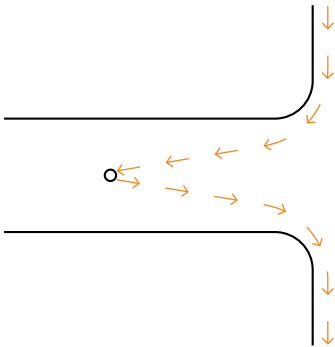


绕圈赛道

上图所示为单圈赛道。多圈赛道不适合大规模比赛。如果有成百上千名选手参赛,赛道不应超过两圈。

超长距离比赛通常在多圈赛道上进行。完成多圈的选手相对较少(例如,在100公里比赛中,50名选手可以完成20 x 5公里的圈数)。在此情况下,准确测量单圈长度是非常重要的。任何少测量的单圈长度将在计算全程距离时被乘以许多倍。应进行多次测量(至少两次;建议三次),记录的最短单圈长度作为官方的单圈长度。

折返点



大多数设有折返点的比赛都会用一个锥形筒来标记折返点,选手必须始终跑在锥形筒的左侧或右侧。测量这种路线规划最简单的方法是骑到折返点的位置,锁定前轮,记录计数,调转车头,然后沿另一个方向继续测量。

如果折返处不是“点”,而是以距折返处中心特定半径精心规划的锥形弧线,上述办法仍是测量折返处的最佳方法。您可以计算这样一个确定的折返所增加跑步路径的值,并将其添加到所测量的赛道长度中。

如果赛道设有折返点,您可以通过指定折返点的布局来决定选手如何通过折返点。

当您测量到一个点,然后调转方向,从这个点继续向后测量时,并没有考虑到选手将如何转向。大多数类似的折返点都会用一个锥形筒标出。因此,测量时容易忽略选手绕着锥形筒所行进的半圆形转向路径。这是额外的距离。如果锥形筒的底部为20厘米x 20厘米,那么可以假定选手的路径位于锥形筒外30厘米处,即距离锥形筒自身的半径为40厘米。因此,转向路径为 $0.4\text{米} \times \pi = 0.4\text{米} \times 3.1416 = 1.25\text{米}$ 。

这个距离微不足道,但如果有足够的道路宽度,则可以使用锥形筒的半圆弧来设计半径更大的折返点。这将意味着选手不会在折返时掉速太多,也会减少选手之间的拥挤。

例如,如果在折返处设计了一个以折返点为中心,半径为2米的半圆弧,这将使最短可能路线(7.22米)增加 $2.3\text{米} \times \pi$ 。半圆弧的长度为 $2\text{米} \times \pi$,但是跑步路径从半圆弧线的距离进一步偏移30厘米,就像半圆弧线距路边距离一样。

这种折返设计所增加的距离可以在赛道的其他地方减少,也可以在同一折返处通过将转弯中心点后移所增加的一半的距离(在上述例子中为3.61米)来消除。

竞走赛道

竞走赛道通常长为1公里或2公里,通常有两个折返点。为了减少在折返时掉速,从而避免持续干扰选手的行走节奏,应尽可能在道路可用宽度范围内设置最大半径。

如果竞走赛道设置在一条平直的道路,该道路的宽度必须满足选手能够双向通行。除非只有极少数的选手参赛,否则每个方向都必须有4米宽的通道。这也就意味着,只有超过8米的道路宽度才能满足转弯直径的需要。

例如:如果要使用的道路宽度为12米,那么中间的4米只能容纳2米的折返半径,这可能导致折返处过于狭窄。如果是上述情况,那么必须另寻地点。

更多详情见附录2。

障碍物

必须按照比赛时的实际情况测量赛道。如果您绕过停放的汽车或其他障碍物,而这些障碍物在比赛当天不会出现,您的测量可能会使赛道过短。您可以采用偏移的方法,如绕过停放在弯道内侧的汽车等障碍物进行测量,必要时可以在人行道上进行测量。

有关完整说明,见附录2-障碍物周围的偏移操作。

重复上述操作非常耗时。在相对平直的路段上,为了避开一排停放的车辆而逐渐向道路外侧移动,只会增加很少的测量距离。例如,向外移动20米会增加约20厘米的测量距离;如果您观察到接近50米,则增加的距离为8厘米。

赛道限制

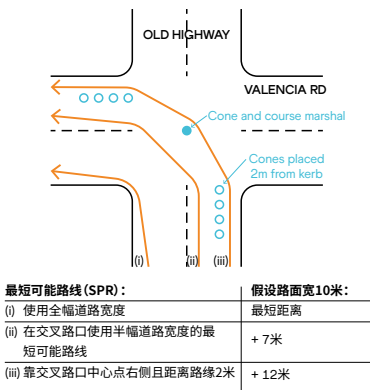
切记有关赛道限制的警告:如果在比赛当天锥形筒和路障未就位,选手的跑动距离可能会短于测量的距离。即使赛事裁判员已经就位,他们也无法强制执行一条比现有路障所形成的更长的赛道。

公路赛是在公路上进行的,但如果没有任何东西可以阻止参赛者在特定的转弯处横穿人行道或草地边缘,那么他们就会这样做。如果参赛者这样做,他们跑动的距离将比测量的路线短。您在测量报告中应详细说明在上述地点必须采取何种措施来防止选手抄近路。

您可能需要指定障碍物的位置,或说明应在灯柱或木桩之间拉伸胶带的位置。摆放锥形筒不足以防止选手横穿,除非裁判员可以记录那些未遵循锥形筒路线跑动的选手的比赛号码。如果您不能确定比赛规定能否被强制执行,您应根据现有的且能被选手遵守的永久性边界来测量最短可能路线。

如果定义赛道要取决于障碍物、锥形筒等的使用,则必须在路线图上标明其正确位置。

如果选手只能在道路的一侧跑步,则必须确保准确说明转弯时他们将要跑动的精确位置。这一点可能会有很大差异,并对赛道的测量长度产生显著影响(见下图)。测得的路径应该是毫无疑问的。



有时道路两侧的界限不够清晰,您必须决定是在道路本身还是在土路肩上进行测量。最好保持在坚硬的路面上(进行测量),除非土路肩上的路线明显更短。

5、在校准路线上重新校准自行车

测量后重新校准自行车的目的是检查测量过程中与校准路线长度相对应的自行车车轮的转数和部分转数是否有变化。上述情况是可以预料的，主要是由于温度变化。

温度升高，校准常数将变小。

温度下降，校准常数可能稍大。

如果出现校准常数突然增加这种意料之外情况，表明可能存在其他原因，如轮胎漏气。

最好在测量结束后尽快完成测量后校准，以免条件发生变化。

重复测量前校准中的步骤2 - 6。同样，测量后的校准需要四次骑行。

测量后获得的平均计数应除以校准路线的长度（以公里为单位），再乘以1.001，即为完成常数。

切记，每天测量前后必须进行校准。只要在测量前后进行校准，您可以在一天内尽可能地多次测量。频繁地重新校准可以“保护”之前的测量结果。有经验的丈量员经常会重新校准——因为您无法预料轮胎何时漏气。

6、计算公路赛赛道的长度

要计算公路赛赛道的长度，必须首先计算当日常数。这是工作常数和完成常数的平均值。计算方法是先将丈量前后这两个常数相加再除以2。

第二步是计算沿规定比赛路线的起点到终的之间骑行的最短路线上记录的总计数。然后用该数字除以当日常数。得到的结果是公路赛赛道的长度。

例如，如果您的测量计数器在骑行最短可能路线时记录了110526个计数，当日常数为11059，则公路赛赛道的距离为110526除以11059 = 9.9942千米。这就需要额外增加5.8米，以获得标准的10公里路线。

在某些情况下，使用工作常数和完成常数中的较大值作为当日常数较为合适，而不是这两个常数的平均值。详见附录2 -何时使用较大的常数。

7、 最终调整公路赛赛道

只有使用当日常数计算出赛道长度后,才能对公路赛赛道作最终调整。您很可能需要增加或减少一些距离,使赛道达到您想要的长度。

根据比赛赛道的设置,可以在起点、终点或折返点进行调整。如果需要更彻底的调整,例如沿不同道路重新规划路线,则必须使用校准过的自行车来完成。

进一步使用校准后的自行车会导致测量后的校准不够充分:因为校准是在测量调整之前完成的。因此,必须在使用校准自行车后再进行另一组校准骑行,以便进一步调整。

可使用钢卷尺进行相对较短的调整。切记,除非在终点处进行调整,否则中间路段调整点位之后的点位也必须重新定位调整。如果要调整起点,其他所有点位都需要调整。

如果在折返点调整,切记折返位置的延长或缩短都会使调整的距离增加或减少2倍数值。

如果公路赛赛道是多圈赛道,并没有折返点,对于2圈赛道来说,折返点的任何调整都会使比赛距离增加或减少赛道所调整距离4倍;如果是3圈赛道,则增加或减少赛道调整距离的6倍,以此类推。

正如上文“骑行最短可能距离”一节所述,将单个锥形筒标记的折返点转换成圆锥体组成的弧线,以确保既定的跑进路径,这样可以增加距离,附录2中也有进一步说明。

8、 记录测量结果

概述

及时记录测量结果,否则将毫无意义。

如果未能记录测量情况,您将是唯一能说出赛道走向或起点和终点的人。仅在道路上喷漆是不够的。记录必须充分,以便在需要重新测量的情况下(根据规定,例如,在创造世界纪录之后)对赛道进行检查。

在记录中,必须包含一张清晰的公路赛赛道路线图,即使道路重新铺设,比赛总监也能重新确定赛道。

绘制清晰的赛道路线图

赛道路线图是赛道记录中最重要的部分。它应提供使用认证赛道进行比赛所需的所有信息。

赛道路线图必须清楚地显示赛道路线,标明比赛所使用的所有街道和道路。包括必要的注释,以使路线完整、清晰、明确(例如每条路的哪一部分可供选手使用)。

好的地图通常不按比例绘制。为了凸显特定的细节，如比赛起点或终点在体育场，或必须设置折返点时，可能会放大或突显部分内容。

有许多地图和软件通过计算机、卫星地图、街道地图来制作。这些方式完全可以接受，特别是在骑行测量过程中使用GPS跟踪设备会更容易。这些地图仍然需要注释来阐明道路上用到的的障碍或限制（更多可用软件的指南，见附录9）。

起点、终点和任何折返点的位置必须精确地描述，并使用胶带标出与附近永久性地标的距离。这些描述必须足够清晰，以便一个对此完全陌生的人在没有任何帮助的情况下，根据赛道路线图上提供的信息即可准确地重新定位这些点。这可能需要您在绘制时候大这些点位的细节。

在报告中带注释的数码照片可以提供更明确的位置信息，有些照片甚至带有GPS数据。

如果赛道的布局能让选手使用整条道路，则地图绘制将更容易。如果对特定的道路使用有限制，地图必须准确显示如何引导选手进入规定的道路。必须在地图上精确显示用于引导的物体（障碍物、锥形筒等）。

实际测量的路径——即最短可能路径应在地图上用连续的线标出。用箭头标明比赛方向。这条线应显示丈量员如何通过道路的弯道，如何转弯，以及设置折返点或限制转弯依据。必须放大地图上的道路宽度，以便清楚地显示这些信息。

照片也十分有用，可用于显示所有特定点的精确线路，还可标注路口转弯和/或折返点的明确尺寸。

绘制的地图应只使用黑白双色以便于复印。如果使用电子版报告，其格式和大小应便于共享。最好使用PDF或其他安全格式，以防数据被意外篡改或删除。

如果赛道较为复杂，或者地图非常详细，您可能希望用较大的纸来制作地图，然后将成品缩小到一张A4纸上。

如果您已经在赛道上找到了分段点，也应将它们记录在案，以便在必要时重新定位。为了避免赛道全长图杂乱无章，您可能需要准备一个单独的列表来描述每个分段点位的位置（无论是否有单独的草图）。如果分段点位的编号出现在赛道全长图的大致位置上，将会对赛事组委会有所帮助。

赛道路线图示例见附录5，有助于报告和地图制作的数字应用程序使用情况见附录9。

支持文件

赛道路线图必须附有书面测量报告，其中包括关于测量方法的说明，并突出不寻常的地方。报告中必须包含以下文件：

- 路跑赛道认证申请书
- 测量总结

- 测量步骤概述【用自己的话描述您所做的工作】
- 校准路线详情
- 钢卷尺数据表
- 自行车校准数据表
- 赛道测量数据表
- 赛道路线图【地图必须体现但无固定标准：您可自行制作】

标准表格副本见附录3。

其中还包括用于计算的数字模板和PDF格式的报告模板，可供下载以协助报告和认证申请。

您可使用这些标准表格，也可自行设计表格，将其添加至您的测量报告中。如果自行设计表格，请务必遵循标准表单中提供的格式，不要遗漏任何信息。

IV、附件

1、校准过程中温度的校准

如果根据温度调整测量长度，则可以确保校准路线较高的精确度。这是因为大多数钢卷尺在20°C时的精度很高。温度较低时，它们会收缩变短。温度较高时，它们会膨胀变长。较短的校准路线将导致比赛赛道较短。

可采用下表或公式来校准温度：

校准路线的校准系数

校准系数以厘米为单位

校准路线长度

温度	300米	400米	500米	600米	700米	800米	900米	1000米
35°C	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17
30°C	-3	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-12

温度	300米	400米	500米	600米	700米	800米	900米	1000米
25°C	-2	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6
20°C	0	0	0	0	0	0	0	0
15°C	2	2	3	3	4	5	5	6
10°C	3	5	6	7	8	9	10	12
5°C	5	7	9	10	12	14	16	17
0°C	7	9	12	14	16	19	21	23
-5°C	9	12	15	17	20	23	26	29
-10°C	10	14	17	21	24	28	31	35

示例：您在10°C时铺设了600米的校准路线。为了根据温度进行校准，在做永久标记前，要增加7厘米的长度。如果温度为25°C，则在做最终标记前减3厘米。

温度校准公式

校准平均长度=平均长度[(平均温度-20)*0.0000116 + 1]

如果平均温度超过20°C，则校准系数大于1。校准长度将长于测量长度。

如果平均温度低于20°C，则校准系数小于1。校准长度将短于测量长度。

2、 补充建议

将计数器安装到车轮上

计数器安装在前轮的左侧或右侧，确保骑行时可以看到。计数器安装在轮毂和前叉之间。卸下车轮，然后取下车轴上的螺母或垫圈（或快速拆除装置）。

更多信息请参阅各制造商的网站 <http://www.jonescounter.com> 和 <http://www.cookjonescounter.com>

。

在自行车上更换装有计数器的车轮后，可能会发现整个计数器随着车轮转动，为了使计数器和车轮有足够的间隙，要将计数器从车轮上卸下，在轮毂和计数器之间放置一个垫圈。如果前轮装有挡泥板，固定挡泥板的螺母可能会压在计数器的旋转盘上，使其无法对齐。在计数器和前叉之间安装一个间隔垫圈可以防止这种情况发生。

我们还需要其他计数器以用于山地车的轮毂,以及车轴较粗的自行车,可在其车轴中心位置钻孔。

读取计数器

安装在前轮上提供数字读数的电子里程表和安装在车把上的全球定位系统(GPS)装置在测量上虽然不够精确,但对于找出赛道的大致距离是有用的,之后丈量员可以更专注于计数器上的数字。这样,丈量员就不必时时刻刻紧张地读取计数器上的数字,以免造成骑行的不准确。(有关GPS使用的更多信息,见附录6)。

GPS装置直接放置在自行车车把上时,可以大致精确到每公里5米左右,但无论行驶方向如何,GPS都会读取并添加距离,因此,重点在于要意识到这个误差会随着测量距离增加而增加。如果每公里(或英里)后重新设置一次每公里的距离,则准确性会提高。

无论是否有这些辅助工具,在一张折叠的纸上列出中途停车时计数器的目标读数,并将其附在刹车线或小夹板上,以助您轻松参考。

在读取计数器读数之前,用刹车锁定前轮。如果您超过了公里点,最好在您所在的地方做一个标记,或者最好在附近的永久地标处记下计数器的读数。然后,您可以用卷尺向后测量,准确地定位分段点位。尽量避免倒车超过4米或以上。

如果您不得不倒车,请确保先将自行车向前移动后再进行计数器读数。这样可以消除由于计数器“指针”在车轮辐条之间自由地来回移动而产生的“反冲”效应。

骑行技术

概述

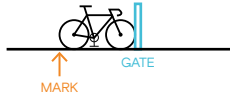
尽量保持放松、连贯的骑行姿势,并尽量沿直线骑行。不必担心轻微晃动。如果您以在校准赛道骑行的方式在公路赛赛道上骑行,您将得到很好的效果。尽量只使用后轮刹车。如果前轮抱死或打滑,您将覆盖(忽略)某一距离而计数器并未记录该距离。

为了帮助沿直线骑行,在您要骑的直线上找一个较远的点并瞄准它。如果您无法看清道路在山脊上的转弯方向,可以观察路灯或电线杆的走向,以此作为指示。请注意,人们自然倾向于突然地沿对角线斜穿马路,从而以比最短路线更加短(的距离)到达路的另一侧。留意路上小拐弯,当最短路线横穿路标到达下一个弯道的顶端时,不要过于接近路缘。

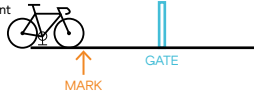
避免以突然变向的方式避开坑洼或颠簸路段。减速慢行,如果坑洼较为严重,则下车推行。在这种短距离内,前轮胎压的变化不会产生显著影响。每当遇到阻挡道路的障碍物时,您必须下车(见下文)。

在障碍物或大门周围测量

Stop at the gate.
Mark the roadway at the back of the rear wheel.
Lock the front wheel.
Pick up the bike.



Place the front of the front wheel over the mark.
Unlock the front wheel.



Roll the bicycle forwards to the gate.
Lock the front wheel.
Pick up the bike.



Carry the bicycle around the gate (or ride to the other side and re-set the counter).
Set the bicycle down so that the rear wheel touches the gate.

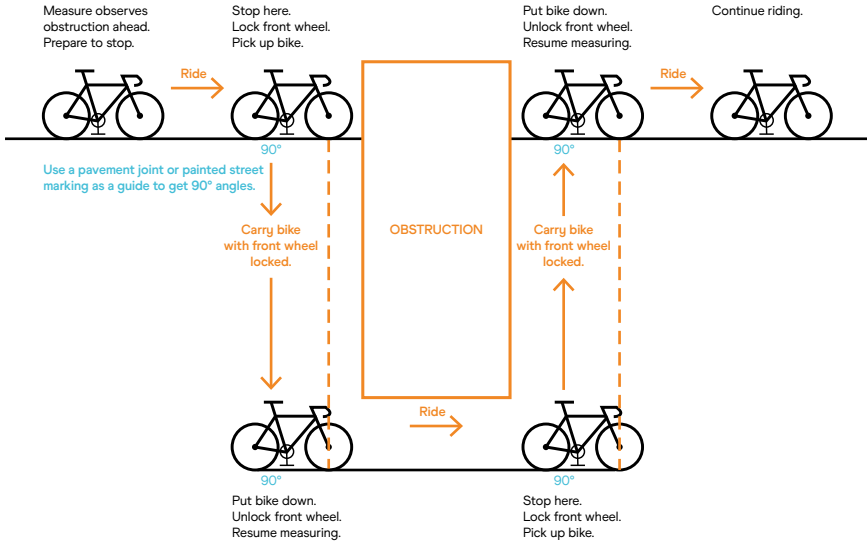


Unlock the front wheel.
Resume measuring.

如果障碍物遮挡了一段路面,但没有挡住整个路面宽度(最常见的例子是一辆停放不当的汽车),您可采取以下两种措施之一:绕过障碍物测量,或进行“偏移策略”。如果障碍物位于赛道较长的直线路段,可采用逐渐向旁边移动来避开障碍物。如果障碍物位于弯道内侧,骑到它前面的某点并锁定车轮,侧向移动自行车,直至前方有空余道路。将自行车向前滚动,直至避开障碍物。

再次锁定车轮,侧向移动回到赛道最短可能路线上。然后继续测量。

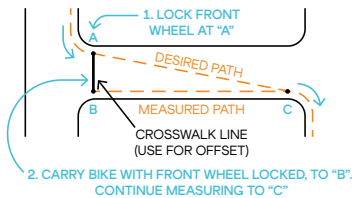
绕过障碍物的偏移策略



横穿道路的偏移策略

在任何时候可能都无法在合理、安全的情况下测量公路赛道道的某些路段。最好的办法是由警车或装有表示交通管制箭头和闪光灯的卡车护送。

如果没有护送，而您又必须斜着穿过车流（特别是迎面而来的车辆）来测量一段赛道，也可使用类似的偏移策略。只需在到达与道路成直角且方便标记处，如人行横道或公路伸缩缝处，锁定车轮即可。抬起自行车过马路。在另一侧的同一交接点或交叉线上继续测量。这将略微增加赛道长度（如果在100米长的道路中穿过一条10米宽的道路，测量距离为100米，但实际距离为100.5米）。



人为障碍

人为障碍也可能带来问题。行人、选手、电动滑板车骑行者和其他骑行者可能会挡住您想要测量的最短可能路线。请减速，必要时停车。与无生命的障碍物不同，他们可能很快就会改变位置并离开您的测量路线。您可能需要解释您正在测量比赛赛道，必须沿直线骑行。如果您有礼貌，他们基本上会给您让路。最好选择在各种交通流量最小的时候进行测量。





多人骑行

如果两人或多人一起测量，那么他们都应测量相同的東西。他们应在相同的永久性地标或由领骑者绘制的油漆标记处进行计数器读数。其他骑手不应预先计算中途点位的计数器读数。最好的办法是，骑手们在领骑者的标记处停下，但不要只是跟随领骑者，而是自己独立判断哪条是最短可能路线。这可能需要骑手之间间隔较大。如果在有警察护航的情况下进行测量，可能不会允许拉开如此大的间隔。

自行车轮胎如何影响校准变化

在测量前后校准自行车车轮可以建立测量所需要的校准常数。这一步骤通常会取得良好的效果，但丈量员应注意三个主要因素，这些因素会不断改变车轮的校准精确性。

轮胎压力

由于充气轮胎漏气导致的胎压降低会使校准常数增大。轮胎漏气会使校准常数显著增加并立即显现。如果在重新校准前出现前轮漏气，则所有测量均为无效。您必须重新开始。因此，最好尽可能频繁地重新校准。这样可以保护已完成的测量。如果后轮漏气，您可以将其固定，然后回到漏气前最后一次读取计数器的点位。后轮不影响前轮的校准。

如果轮胎缓慢漏气，在重新校准之前您可能没有意识到车胎漏气了。常数的大幅增加就是提醒您要注意漏气，特别是在比预测量校准时更高的温度下重新校准（此时您会期望常数更小）。即使是缓慢的漏气也会导致自上次校准后所做的所有测量失效。

请勿在两次校准之间测量轮胎压力。使用压力表会让轮胎排出一些空气，从而影响其校准。

所有充气轮胎都通过橡胶内胎的空气扩散而缓慢漏气。由于这种缓慢的扩散，校准常数每天可能每公里增加1到5个计数。因此，我们需要在24小时内迅速完成测量和校准。

重要的是，不同尺寸和款式的轮胎对相同温度变化的反应不同。例如，在相同的温度变化下，粗糙的山地车轮胎、光滑的山地车轮胎和公路轮胎都可能发生不同程度的变化。这是由表面接触、表面粗糙度、轮胎宽度和充气量导致的。这意味着在同一赛道上工作的两个丈量员如果使用不同的自行车或轮胎类型，其工作常数和当日常数可能发生不同程度的变化。

使用实心的前轮可以防止爆胎。温度变化对实心轮胎校准的影响远小于对充气轮胎的影响。使用实心轮胎的缺点在于它对路面的变化很敏感。见下文“对路面变化的反应”。

对温度变化的反应

校准变化最常见的原因是温度变化。即使空气温度没有任何变化，潮湿的轮胎也会因空气流动导致水分蒸发而变冷。对于充气轮胎，其校准变化量，相当于整个SCPF（0.1%，或每公里约10计数）。可采取一些预防措施来尽量减少常数的变化：

在赛道测量前后立即进行校准。这将使温度变化值降到最低。使用平均常数可以平衡变化(见下文:“何时使用较大的常数”)。

在阴天进行测量。与阴晴交替时相比,温度会更平均。

在一天中温度较为稳定的时候进行测量。避免在日出至上午十点左右或傍晚至黄昏之间测量。昼中和夜中的温度最为稳定。

对路面变化的反应

路面的纹理会影响轮胎的校准常数。如果在光滑的路面(如通常用于人行道或自行车道的细粒沥青)上进行校准,然后在通常用于马路的粗糙路面上进行测量,将会发现校准常数发生变化。

大多数充气轮胎在粗糙路面上的校准常数较小。使用充气轮胎测量时,光滑的校准路线和粗糙的赛道表面会导致赛道变长。

路面变化可能产生相当大的影响,在普通马路上可达到“防止路线缩短系数(SCPF)”的千分之一。越野路面上发生的变化更大。

在越野路面上测量时,只有在非常短的路段上才可忽略校准变化。对于较长路段,请使用卷尺测量。

正如越野路面与铺设路面之间存在较大差异,不同越野路面之间的差异也很大。越野路面的变化太大,无法像公路赛道那样进行精确测量。

如果路面非常粗糙,可能只能使用较厚的山地自行车轮胎。在此情况下,请参考上述措施(“对温度变化的反应”),尽可能减少温度变化对校准常数的影响。

何时使用较大的常数

测量前后校准常数的平均值通常是计算赛道长度最准确的依据。无论温度升高、降低或恒定,都是成立的。但有时单独的平均值不能代表测量期间的普遍情况。测量过程中记录温度变化并且密切关注路面变化,使测量人员能够识别这种情况。

例如:

- i. 在预测量校准后开始下雨,在后续测量和重新校准时路面是湿的。轮胎水分蒸发产生的冷却效果会增加校准常数。这种影响可能会超过气温升高带来的影响。这种产生较大校准常数的“湿”校准显然更能代表测量条件。
- ii. 在温度降低时进行测量。在预测量校准后(如日落),温度会显著下降,然后趋于稳定。测量后的校准常数将是两者中较大的一个,并可能是最佳使用的常数。

当所有校准都在干燥条件下进行,但测量本身在潮湿路面上进行时,赛道长度可能会大打折扣。在此情况下,如果丈量员使用充气轮胎,则建议将防止路线缩短系数提高到0.2%。

海拔高度变化与(起终点的分离)距离

“海拔高度变化”和“距离”对于确定世界田联的纪录、资格赛标准和世界排名积分的公路赛赛道有效性起到至关重要的作用。

海拔高度变化

海拔高度变化是指比赛起点和终点之间的海拔落差。该数值未考虑赛道上海拔的波动。海拔高度变化用米/公里(m/km)表示。

起终点的分离距离

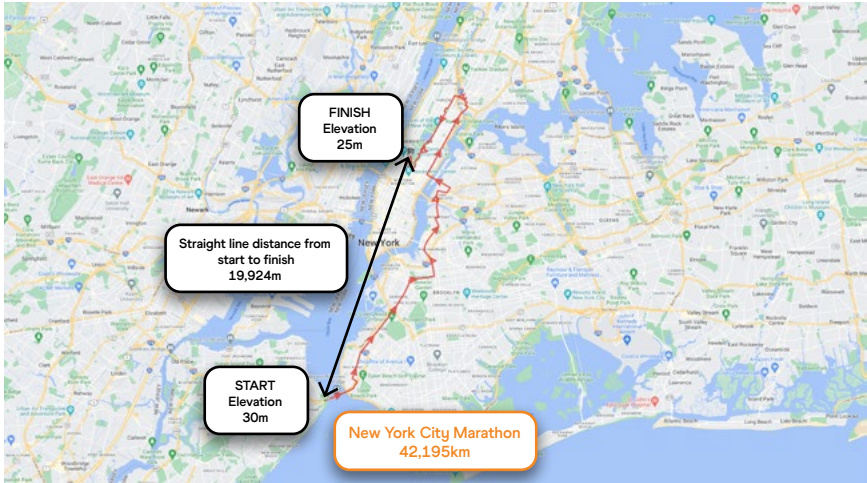
起终点分离距离是指从起点到终点的直线距离。此数值用赛道总距离的百分比表示。

计算海拔高度变化和起终点的分离距离

在计算海拔高度变化和起终点的分离距离时,应使用可靠的数据源,如政府网站或可确认信息的在线地图程序。WA和AIMS已确认在线地图网站——Google Earth在使用得当的情况下可以作为数据源。当起终点的分离距离超过50%或/和海拔变化超过1.0米/公里时,建议使用其他数据源来确认间距。世界田联对超过1.0米/公里后每超过0.1米/公里的赛道进行扣分。

以下是最低赛道要求的摘要:

比赛	海拔变化	起终点之间的直线距离	WA/AIMS 认证	核查丈量(结果)
世界纪录	小于1米/公里	小于50%	是	是
奥运会资格赛	小于1米/公里	任何间距	是	否
世锦赛	小于1米/公里	任何间距	是	否
积分排名赛	任何海拔变化	任何间距	是	否



海拔高度变化=起点海拔(米)-终点海拔(米)/比赛距离(米)

海拔高度变化= 30 米-25 米/42.195公里

海拔高度变化=-0.12 米/公里

海拔高度变化可以为负 (-) 或正 (+)

*** 对于超过1.0米/公里的赛道, 必须精确到十分之一来确定适当的世界田联积分排名。**

计算距离时, 所有距离均以米为单位。

分离距离= [直线距离(米)/比赛距离(米)] x 100

距离= (19924 / 42195) x 100

距离= 47.2%

美国田径协会(USATF)路跑技术委员会(RRTC)关于海拔高度变化和起终点分离距离的计算器

美国田径协会的路跑技术委员会提供了一个在线计算器来计算海拔高度变化和起终点分离距离

<https://certifiedroadraces.com/calculator>

竞走赛道

竞走赛道有特殊的要求, 主要是因为运动员在整个比赛过程中都会受到对走路姿态的判罚。因此, 赛道长度不得短于1公里, 也不得长于2公里。

公路竞走赛道大多设计在相对笔直、平坦和足够宽的道路, 以适应在道路两侧进行比赛。这种设计对判罚运动员技术动作最为有效。

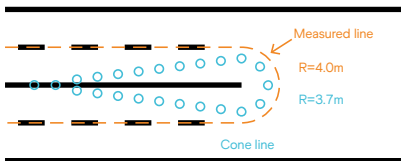
通常情况下,每个赛道尽头都有一个“u形转弯”,但有些赛道在市政纪念碑甚至城市街区周围会有一个更大的转弯。

在设计和测量竞走赛道时,重要的是要了解一些限制因素,包括运动员人数、到第一个转弯的距离、计时/成绩要求、转播系统、指示牌位置和其他因素。

主要目标之一是结合最大转弯半径,使运动员能够保持他们的速度。这一点,加上预计的运动员数量是确定最佳半径以及足够转弯进出空间的计算方式的一部分。

建议转弯半径不小于4米,但当道路宽度不足时也可使用较短的半径。例如:2016年里约奥运会2公里竞走赛道包括两个半径为2米的转弯点,而东京/札幌奥运会2公里环形赛道包括4米和8米的转弯点。8米半径的设计是为了帮助运动员避免在狭窄的铁轨上转弯。

测量报告和赛道路线图应清晰标出比赛路线和锥筒摆放位置。根据测量规则,测量线应距离锥形筒、路缘石或其他表明赛道特征的物体0.3米。



3、 测量报告中的标准表格

每份测量报告必须附有7份标准表格和1张赛道路线图:

- 路跑赛道认证申请书
- 测量总结
- 测量步骤概述【用自己的话描述您做了什么】
- 校准路线详情
- 钢卷尺数据表
- 自行车校准数据表
- 赛道测量数据表
- 赛道路线图【地图必须体现但无固定标准:您可自行制作】

您可使用这些标准表格,也可自行设计表格,将其添加至您的测量报告中。如果自行设计表格,请务必遵循标准表中提供的格式,不要遗漏任何信息。

WA/AIMS测量的目的是确保公路赛赛道的长度与公布的长度相同。您准备好的文件以及在相关情况下发送给WA/AIMS管理员的文件,应在确定赛道时说明以下内容:

- i. 确定赛道精确的起点和终点,以及可能使用的任何折返点。这些应参考永久地标并在赛道路线图上注明。为获得管理员的赛道认证,无需提供照片。照片可能对赛事组委会有所帮助,但认证时不需要提供。
- ii. 确定起点和终点之间的确切路线。应在赛道路线图上标明赛道使用的所有街道(在地图上或以单独列表的形式标明)以及允许选手使用的街道部分。如果在某个特定路段只允许使用街道的一侧,则应在地图上注明。同样,如果在某些转弯处有限制,则这些限制也必须在地图上详细说明。无需其他文件来确定路线。后续可能会有其他丈量员检查测量结果(例如,在创造世界纪录的情况下),他应能够通过查阅原始丈量员的地图就能精确地测量出完全相同的赛道。
- iii. 提供给管理员的测量数据【在赛道测量数据表或单独的电子表格上】应记录对应起点和终点位置的计数器读数。如果测量是分段进行的,则需要每个分段开始和结束时读取计数器。除了读取计数器读数,开始运行的计数也要记录,并使用当日常数将计数转换为距离。每行输入的最后一条信息应是对记录读数记录位置的简单书面描述(如“高街27号灯柱”)。该信息在赛道测量数据表中的排列如下:

位置	计数器计数	骑行计数	骑行距离
起点 - Ip115, Main St	54000	000000	0.0m

输入第一行将确定起点位置,输入最后一行将确定终点位置。可插入任意数量的中间行来指示分段点的位置,但对于国际认证而言并非必需(尽管它们对赛事组委会非常有用)。如果测量因某些原因中断(例如,出于安全原因而改变测量方向),则需要输入中间行。

- iv. 提供给管理员的校准数据应准确显示当日常数的计算过程。通过记录每次校准骑行开始和结束时的计数器读数,可以很容易的在自行车校准数据表(或单独的电子表格)上显示测量前后的校准情况。和校准赛道的长度一样,这也是所需的基础原始信息。校准数据表上的所有其他数据都可以从中得出。
- v. 应提供校准路线的草图以及校准路线详情表中要求的详细信息。
- vi. 校准路线中钢卷尺测量的详细信息应记录在钢卷尺数据表中。
- vii. 除上述数据外,还应填写两个文件:即测量总结和认证申请书。
- viii. 除了填写下载的标准表格,丈量员还应提供以下信息:

概述——用自己的话描述如何进行测量

赛道路线图——标明赛道经过的道路,可使用的路段以及在使用道路转弯处时有何限制。

测量报告第1页

路跑赛道认证申请书

比赛名称:

城市/乡镇:

国家:

比赛距离:

比赛日期:

赛事总监:

联系电话:

邮件地址:

丈量组长姓名:

联系电话:

邮件地址:

起点具体位置:

终点具体位置:

折返点具体位置:

地形类型(如不适用,请删除):平坦/起伏/多山

赛道类型(如不适用,请删除):环形/绕圈/点对点/折返

海拔高度(以米为单位):起点

终点

起、终点之间的直线距离:

测量报告第2页

测量结果总结

测量日期:

路线测量次数:

丈量员姓名:

比赛全过程中,可供参赛者使用的道路宽度:
(请在此描述道路是否为全幅路、半幅路、右车道、左车道等)

如转弯处路线不符合“最短可能路线”,请说明将会采取哪些预防措施,以及如何执行这些措施?

调整后的路线长度:

最长测量和最短测量之间的差值:

采用哪种测量方法来确定最终路线长度?并解释理由:

测量报告第3页

测量步骤概述

(请在下面简述您在进行此测量时所遵循的过程和步骤。)

测量报告第4页

校准路线详情

比赛名称:

城市/乡镇:

校准路线地点:

校准路线长度:

测量时间:

测量校准路线的方法:

测量校准路线次数:

丈量团队负责人:

联系方式:

邮箱地址:

团队成员的姓名及职责:

校准路线:直线是 / 否 铺设道路是 / 否

起点和终点如何标记?

起点和终点是在自行车轮子可以接触到的地方, 还是在其他地方?

自行车检查。(以防卷尺长度读数错误。如未使用自行车而进行粗略测量, 请进行说明。)

- A. 完整的校准路线的计数
- B. 一个卷尺长度的计数
- C. 将A除以B
- D. 完整卷尺长度数据

提交一份该校准路线的地图, 标明方向、道路名称(和相关交叉街道)以及起点和终点的准确位置, 包括与附近永久性地标的卷尺测距。

测量报告第5页

钢卷尺测量数据表
用于测量校准路线的数据表

校准路线名称:

城市/乡镇:

测量日期:

开始时间:

结束时间:

钢尺温度: 开始

结束

平均值

(温度计需避免阳光直射)

测量和计算:

1 首次测量。(暂定起点和终点标记,在以下第6步最终调整之前不得更改。)

	x		+		=	
#卷尺长度		每个卷尺长度的距离		部分卷尺长度		测量距离

2 二次测量。(检查与首次测量中标记相同的暂定起点和终点之间的距离,但使用新的中间测量点。)

	x		+		=	
#卷尺长度		每个卷尺长度的距离		部分卷尺长度		测量距离

3 平均原始(未校准路线)测量:

4 温度校准。(测量时使用钢尺平均温度。至少精确到小数点后七位。)

$$\text{校准系数} = 1.00000 + (0.0000116 \times [\text{摄氏度} - 20])$$

校准系数=

注: 温度低于20°C,系数小于1

 温度高于20°C,系数大于1

5 将温度校正系数乘以路线的平均原始测量值(第3行):

	x		=	
校正系数		平均原始测量值		校准测量值

6 可依您的意愿调整路线以获得均匀距离,例如300米。此非必须,可选择使用不太常见的距离的校准路线,其终点为道路上现有的永久性地标,以应对如道路重新铺设等潜在风险。若已调整路线,请说明原因。

校准路线的最终(调整)长度:

测量报告第6页

自行车校准数据表

此数据可包含在一个独立的电子表格中

比赛名称:

测量时间:

丈量员姓名:

校准路线长度:

预校准-进行四次骑行校准,记录数据如下:

骑行	起点计数	终点计数	差值
1			
2			
3			
4			

时间:

温度:

工作常数=1公里内的计数,由测量前的平均计数计算得出,乘以1.001(防止路线缩短的系数)

测量前平均计数=

每公里计数=测量前平均计数x 1000/校准路线长度(以米为单位)

工作常数 = 每公里计数 x 1.001 =

校准后 - 校准路线骑行四次,记录数据如下:

骑行	起点计数	终点计数	差值
1			
2			
3			
4			

时间:

温度:

完成常数= 1公里内的计数,由校准后平均计数计算,并乘以1.001(即防止路线缩短的系数)

校准后平均计数=

每公里计数 = 校准后的平均计数 x 1000 / 校准路线长度(以米为单位)

完成常数=每公里计数x 1.001 =

当日常数=工作常数和完成常数的平均值=

4、赛道路线测量示例(a)和报告范例(b)

路线概述

玛丽被委托测量一个位于城市内的10公里赛道,即“清洁绿色城市10公里”。她已与赛事组委会完成所有初步安排。玛丽在一个星期六的早上抵达现场,计划在星期天早上进行测量,因为那时车流量较少,并且有警察从旁协助。

这条10公里的赛道是一条穿越城市和郊区街道的环线。起跑线和终点线位于同一区域,相距约100米。起跑线固定不变,终点较为灵活可用于调整距离。

赛事总监驾驶汽车沿着赛道路线行驶,使用GPS设备对路线进行了粗略测量。

星期六下午,玛丽和赛事总监一起考察路线。他们按照赛事总监所提供的地图驾车沿路线行驶。对于赛道的某些交叉口和拐角,他们多次停车讨论参赛者需遵循的路线。玛丽边走边做笔记,这对她测量和绘制官方测量地图有所帮助。

在城市中有一条街道(Zatopek路),运动员将在此路段逆行跑进。玛丽指出该路段的测量需在正常交通状况下进行,但这样就不能从头到尾连续骑行。她必须在某个点停止测量,将自行车移动至另一个点,然后顺着车流方向骑行回来。

在汽车行驶过程中,玛丽记下了一个参考点,将其标记为A点,并记录了相邻的地标,她将在该点停下自行车。在单行道的另一端,她重复了相同的步骤,将其标记为B点,并记录了相邻的地标。玛丽在A点和B点的位置上贴上了一小块胶带作为标记,用于星期日测量时确定停车和重新开始的地点。

玛丽注意到一条距离起跑线/终点线相当近的小街,看起来适合作校准路线。在主赛道考察结束后,她检查了这条潜在的校准路线。这条路线笔直、平坦而且路面与需要丈量的10公里赛道相似,沿途没有车辆停放,她在校准时可以靠近路边骑行。虽然有一个十字路口,但车流很少。赛事总监驾车测量了这条路线的长度,并通过汽车里程表确定这里可以设置一个300米的校准路线。

设置和测量校准路线

为了能在星期日上午可以尽早开始自行车校准和路线测量,玛丽决定于星期六下午开始测量校准路线,赛事总监协助进行校准工作。

玛丽有一个50米长的钢卷尺,钢尺标记为在20°C时,拉力精确度为50牛顿。她需为这条300米的校准路线用50米的钢尺分六段丈量。

校准路线位于迪克森街 (Dixon Street)。在迪克森街与莫勒大道 (Moller Avenue) 交汇处的南侧, 有一个带有编号的路灯杆, 可作为一个良好的参照点。玛丽在迪克森街东侧, 距离道路东边缘半米处, 与路灯编号为#64920的中点对齐, 她将一根钉子钉入地面。这个灯杆位于迪克森街22号前, 将成为校准路线的北边固定点 (C点)。

玛丽将温度计放在钢卷尺上, 放在灯杆的阴影处, 确保温度计在阴凉处。三分钟后, 温度不再变化。读数显示为15°C。玛丽记录下开始的时间和温度。

赛事总监将50米长的钢尺的50米标记放在C点的PK钉上。玛丽抓住“零”端, 将卷尺向南拉伸50米。玛丽使用“零”端是因为她可以将弹簧秤挂在零端的环上。她在马路上粘了一小段胶带, 大概标记出卷尺的末端位置。

玛丽和赛事总监根据需要轻摇钢尺, 直到它与地面平直, 玛丽检查她的一端距离路缘同样有半米的距离。玛丽随即拉动弹簧秤直到它显示为50牛顿, 缓慢向前移动卷尺。玛丽将卷尺保持在稳定的张力下, 此时赛事总监示意他的一端超过了标记, 玛丽在卷尺的“零”端旁边的胶带上画了一个细的黑色标记。然后, 玛丽给这段胶带编号为“1”, 表示这是第一段50米的标记。玛丽和赛事总监继续重复上述步骤, 直到他们标记了6个50米。

最后一块胶带上标记的点(D点)现在初步位于C点以南300米处。玛丽和赛事总监现在开始往回(向北)测量, 使用一个新的起点, 该起点正好位于D点以北1米处。这样就产生了一组新的胶带标记, 与之前的标记相区分。需注意的是, 玛丽和赛事总监必须在D点翻转卷尺, 因为只有卷尺的“零”端有一个环, 玛丽可以将弹簧秤挂在这个环上。

玛丽和赛事总监测量了五个完整的50米长度。他们将第六个钢尺长度测量到了C点的PK钉处, 显示48.97米。这意味着根据他们的第二次测量, 固定标记点C和临时点D之间的距离比300米短3厘米。玛丽像以前一样重复温度读数, 发现仍然是15°C。她记录了这个读数以及当时的时间。

玛丽计算了两次测量的平均长度, 发现在不考虑温度变化的情况下, 该路线长度为299.985米。一个可行的办法是直接将D点向南延伸1.5厘米, 就可以确定校准路线的长度为300米。

作为一位经验丰富的丈量员, 玛丽决定调整校准路线的长度, 这样能考虑到由于温度变化引起的卷尺长度的变化。该步骤 (请参见附录1) 可提高校准路线的准确性, 将误差减小到几毫米。然而 (即使没有温度校准) 设置校准路线的误差可能不超过0.01%。这只占测量过程中总误差的一小部分(0.1%)。

调整可以通过两种不同的方式计算:

- 1、玛丽可以参考附录1中的表格。他们会注意到, 当平均温度为15°C时, 需要在300米的路线上增加2厘米。由于路线长度为299.985米, 玛丽将增加1.5厘米, 使路线达到300米, 然后再增加2厘米用于温度调整。也就是说, 他们将把D点向南移动3.5厘米。
- 2、玛丽可以使用温度校准公式 (也在附录1中显示)。

校准后的平均长度

$$\begin{aligned} \text{校准后的平均长度} &= \text{平均长度} [(\text{平均温度} - 20) \times 0.0000116 + 1] \\ &= 299.985 \times [(15 - 20) \times 0.0000116 + 1] \\ &= 299.985 \times 0.999942 \\ &= 299.96 \text{米} \end{aligned}$$

使用这个公式，玛丽会将D点向南移动3.4厘米。

使用表格进行的调整与使用公式进行的调整之间的轻微差异是由于四舍五入的误差造成的。经上述调整后，校准路线长度固定为300米。

玛丽再次使用钢尺测量，发现经过校准的D点位于第26543号灯杆以北6.35米处。这个灯杆位于迪克森街128号前面。他们现在几乎完成了测量工作，但在固定标记D点之前，玛丽检查了一下，确保他们没有不小心漏掉每一个钢尺长度。

玛丽把测量计数器安装在自行车上，骑行几分钟让轮胎热身。她将自行车前轮轴放置于北端点(C点)上，并记录了一个计数为52500。然后，她向南骑行了一个50米的卷尺长度，在前轴超过标记时停下，并记录了一个计数为52975。每50米的长度对应的计数差是475个。

玛丽现在回到北端点(C点)，再次将自行车对向南方，注意到前轴位于在钉子上时，计数器读数为54000。她骑着自行车走完整个校准路线，在车轮前轴到南端点时停下来。她记录计数为56852。两者之间差值为2852个计数。用2852个计数的全程长度除以475个计数的50米长度得到6.004个卷尺长度。对于这样一次粗略检查，这与预期路线长度为六个钢尺长度非常一致。

最后，玛丽在300米路线修正的终点(D点)钉了一个PK钉。玛丽感谢了赛事总监，并安排在第二天早上6点与他见面，以便校准她的自行车，然后她将在早上6点30分前往10公里赛道的起跑线处与警察见面。

玛丽返回酒店，绘制了一张校准路线的地图，并填写了标准表格“校准路线详细信息”和“钢尺数据表”-请参见附录3。

校准自行车

获取工作常数

玛丽在早上5点45分到达校准路线。她将自行车卸下并骑行了几分钟以使轮胎暖起来。在校准路线的北端开始校准骑行之前，她注意到温度为12°C。她计划进行四次骑行-每个方向两次。她将计数器设置为一个方便的起始数字并记录下来。

玛丽从记录的计数开始骑行，一直骑到校准路线的另一端。在那里，她停下并再次记录计数。她用刹车锁住车轮，调转头停在她最初停下来的标记上。她骑回到起点，再次记录计数。玛丽重复这个操作直到完成四次骑行。

现在她回到了起点,有了五个记录数值。所获校准值如下:

	记录计数	运行计数
开始计数	340200	
第一次骑行结束	343603	3403
第二次骑行结束	347005	3402
第三次骑行结束	350407	3402
第四次骑行结束	353809	3402

玛丽现在可以计算适用于她的自行车的工作常数。她将通过这个工作常数来确立一个初步的10公里路线。

300米平均计数	3402.25
一公里计数	11340.83333
1.001 (防止路线缩短的系数) 计数/公里	11352.174167
工作常数	11352.174167

测量10公里路线

玛丽去往赛道起点,她与将协助安全骑行的警察进行会面。玛丽记下了比赛起点的参照点。

玛丽同意对比赛路线上的每一公里点进行定位和记录。所以下一个任务就是用她得出的工作常数来计算临时公里点。她注意到她的计数器显示359767。她使自行车轮胎向前滚动使计数器显示至360000,以便从一个整数开始测量。玛丽认为记录整数可以避免记录错误。

玛丽计算了前三个公里点的计数,并将其记录在笔记本上。于是有了前三个公里点的粗略计数,如下表所示:

开始	360000
1公里	371352
2公里	382704
3公里	394056

玛丽只计算前三公里,因为她必须在第四公里(在A点)之前停下自行车,然后从B点测量至A点。

在开始测量之前,玛丽又注意到温度没有变化,仍然是12°C。当她站在起跑线上时,她检查计数器是否保持在360000。她现在准备开始测量。

玛丽现在沿着路线从起点骑向A点,在临时公里点附近的地标处停下来。她并不像笔记中记录的那样精确地在计数处,而是一直寻找着地标,比如有编号的灯杆,标志柱或信箱。在这些地标处,玛丽会记录下地标的详细信息和计数器读数,并在道路上贴一块胶带作为标记。

当玛丽到达A点时，她停下自行车并记录计数。现在她的笔记本上数据如下：

开始	360000	灯杆号#624476
1公里参照	371402	建筑物前门#245
2公里参照	382688	灯杆号#736544
3公里参照	394199	信箱#654
A点	394710	灯杆号 #628745

然后玛丽与车流一起前行至B点。玛丽检查计数器，发现计数是405845。她将车轮向前滚动到406000，以便以四舍五入的整数作为新的起点继续测量。

与参赛选手的行进方向相反，玛丽顺着车流量的方向从B点到A点。她按照下表进行记录计数：

B点	406000	灯杆号#628777
A点	416376	灯杆号#628745

玛丽再次停止测量，骑自行车回到B点，她将继续测量。为了能够继续确定大致的公里点位置，她计算了从起点到B点的大致距离。

玛丽记录从起点到A点的计数= $394710 - 360000 = 34710$ 。

她还记录，从A点到B点的计数，逆向骑行= $416376 - 406000 = 10376$ 。

所以从起点到B点= $34710 + 10376 = 45086$ 。玛丽用工作常数除以这个数，计算得出到B点的距离= 3971.5 米。

随后玛丽检查她的计数器读数，和之前一样通过滚动车轮使其到一个四舍五入的整数数字。接下来她要计算从第4公里到第9公里的粗略计数，如下表所示。她首先计算从3971.5米到4000米的计数，玛丽将工作常数乘以0.0285(28.5米到4公里)= 323次计数。她把这个数加到她的起始计数中，得到了4公里的粗略计数。然后，玛丽用她储存的工作常数记录了第5到第9公里的计数读数。

B点 (3971.5m)	430000
4公里	430323
5公里	441675
6公里	453027
7公里	464379
8公里	475731
9公里	487083

玛丽从B点继续沿着路线骑行，再次停在靠近临时公里点的地标处。在这些地标上，玛丽记录了地标的详细信息和计数器读数，并在道路上粘贴了一块胶带。

当到达终点线时,玛丽停下自行车,记录了计数器的读数和当前温度,现在是16°C。

下表为玛丽在每个地标处的计数器读数:

B点	430000	灯杆号#628777
4公里参照	430401	琼斯街路标
5公里参照	441798	灯杆号#629364
6公里参照	453007	信箱#44
7公里参照	464505	洛斯路路标
8公里参照	475662	灯杆号#629532
9公里参照	487227	金色面包店前门
终点	497042	灯杆号#624461

在校准路线上重新校准

获取完成常数

玛丽回到校准路线重新校准她的自行车并确定完成常数。此时温度保持在16°C。

	记录计数	运行计数
开始计数	499000	
第一次骑行结束	502401	3401
第二次骑行结束	505801	3400
第三次骑行结束	509202	3401
第四次骑行结束	512602	3400

300米平均计数	3400.5
一公里计数	11335.0
1.001 (防止路线缩短的系数) 计数/公里	11346.335
完成常数	11346.335

计算日常常数

使用工作常数和完成常数的平均值:11349.25458次/千米,即11.34925458次/米。

计算10公里赛道的长度

玛丽现在计算测量得到的赛道长度。通过将骑行整个路线所得到的计数数目除以当天的常数来计算长度。即:

$(\text{起点至A点} + \text{从A点到B点} + \text{B点至终点}) / \text{日常常数} = \text{路线长度}$

玛丽的距离= [(394710 - 360000) + (416376 - 406000) + (497042 - 430000)]/11349.25458

= [34710 + 10376 + 67042]/11349.25458

= 112128/11349.25458

= 9,879.7公里

= 9,879.7米

在进行调整之前,赛道的官方长度为9879.7米。

最后调整前的路线长度= 9,879.7m

预期路线长度= 10000米

最后调整: (10000 - 9879.7)米 =路线增加120.3米

玛丽还使用当日常数计算了每公里参照点的距离。

当日常数 = 11349.25458

位置	读数	累积计数	累计距离(米)
第一部分-起点到A点			
起点	360000		
1公里参照	371402	11402	1004.6
2公里参照	382688	22688	1999.0
3公里参照	394199	34199	3013.3
A点	394710	34710	3058.3
第二部分-A点到B点			
A点	416376		
B点	406000	10376	3972.5
第二部分-B点到终点			

位置	读数	累积计数	累计距离(米)
B点	430000		
4公里参照	430401	401	4007.8
5公里参照	441798	11798	5012.0
6公里参照	453007	23007	5999.6
7公里参照	464505	34505	7012.7
8公里参照	475662	45662	7995.8
9公里参照	487227	57227	9014.8
终点	497042	67042	9879.7

调整10公里路线长度

原计划调整终点线的位置,但在该点的调整有限,不可能调整120.3米。在与赛事总监讨论后决定在终点线的同一条街道上增加一段折返。最初,选手们应该从贝努瓦路(Benoit Rd)转入罗伊街(Roe St.)。现在,调整后的路线要求参赛者向左转入罗伊街,到达指定位置后掉头,然后继续前往最初设定的终点线。

为进行这一调整,玛丽需要使用她的自行车。由于她刚校准过自行车,所以在计算调整时使用了完成常数。增加120.3米并不是沿着罗伊街走60.15米,然后转弯返回那样简单。

首先,玛丽在贝努瓦路上找到一个点,该点是最初测量路线和调整后路线的公共点。她找到了一个合适的灯杆作为一个参照点,并将此点记为P。然后,她测量了从P点到终点的距离,并记录了P点和终点的计数,如下表所示:

P点	515000	灯杆号#624440
终点	516816	灯杆号#624461

玛丽接下来的步骤是从P点出发,经过在罗伊街新的预设折返点测量到终点线。由于玛丽已经到达终点线,她从终点往回测量到P点,在一个预设的折返点掉头。像往常一样,玛丽收集了此次测量的数据,如下表所示:

终点	517000	灯杆号#624461
折返点点	518021	信箱 #48
P点	520405	灯杆号#624440

随后玛丽利用终点计数计算了距离,并将P点直接到终点的距离与P点经由新折返点到终点的距离进行了比较。

从P到终点的距离为 $(516816 - 515000) / \text{完成常数} = 1816 / 11346.335 = 160.0$ 米。

经过新折返点,从P点到终点的距离为 $(520405 - 517000) / \text{完成常数} = 3405 / 11346.335 = 300.1$ 米。此外,玛丽额外加了1.5米,用于在新的折返点周围转过锥筒,总距离为301.6米。

通过新的折返点跑向终点，跑道比原来的距离长了141.6米，即 $301.6 - 160.0 = 141.6$ 米。

由于原路线短了120.3米，调整后现在长了21.3米。考虑到玛丽校准完自行车还不到30分钟，所以使用完成常数计算，她没有再次校准自行车。如果有更复杂的调整需要花费更多的时间，玛丽就会进行最后的校准。

玛丽和赛事总监对这个结果很满意，然后他们对折返点进行了最后的调整，使用钢卷尺从预设的折返点往回测量了10.65米，并在道路上做了合适的标记并钉了一颗钉子，以便将来更容易确定这个折返点。

玛丽指出所有的公里点都在她确定的参照点附近，方便用钢尺进行调整。赛道总监承诺在比赛那一周内将进行这些调整。

所有分段的调整

玛丽提供了以下这张表，以便赛事总监对公里点做出最后调整：

位置	距离(m)	公里点/折返点参照
起点		杆号#624476
1km参照	1004.6	4.6m <建筑前门 #245
2km参照	1999.0	1m > 杆号 #736544
3km参照	3013.3	13.3m <信箱 #654
4km参照	4007.8	7.8m < 琼斯街路标
5km参照	5012.0	12m < 杆号 #629364
6km参照	5999.6	0.4m > 信箱#44
7km参照	7012.7	12.7m < 洛斯路路标
8km参照	7995.8	4.2m > 杆号#629532
9km参照	9014.8	14.8m < 金色面包店前门
折返点参照		10.65m < 信箱#48
终点	10000	杆号#624461

现在玛丽已经完成了路线调整，将回到酒店填写相应的表格，绘制路线地图。

范例报告

测量报告第1页

路跑赛道认证申请书

比赛名称:	清洁绿色城市10公里
城市/乡镇:	清洁绿色城市
国家:	澳大利亚
比赛距离:	10km
比赛日期:	2022年10月23日
赛事总监:	史蒂夫·马丁
联系电话:	+61 442 147xxx
邮箱地址:	steve68@marathon.com
丈量员姓名:	玛丽·登特
联系电话:	+61 419 396xxx
邮箱地址:	mary73@measurer.com
起点的具体位置:	史密斯大街-灯杆号624476
终点的具体位置:	罗伊街-灯杆号624461
折返点的具体位置:	罗伊街- 10.65米< 48号信箱
地形类型:	平坦
赛道类型:	环形
海拔高度(以米为单位):	起点43米 终点43米
起点和终点之间的直线距离:	110米

测量报告第2页

测量结果总结

测量日期:2022年7月31日

赛道测量次数:1次

丈量员姓名:玛丽·登特

比赛全过程中,可供参赛者使用的道路宽度为:道路或行车道的全宽

如折返处路线不符合“最短路线原则”,请说明有何预防措施,以及如何执行这些措施?是最短可能路线。

调整后的路线长度:10公里

最长测量和最短测量之间的区别:无

采用哪种测量方法来确定最终路线长度?并解释理由。无

测量报告第3页

测量步骤概述

这条10公里的赛道是城市和郊区街道上的一个环路。在3公里到4公里之间的某个路段,参赛选手需要逆行,与交通方向相反。由于这段路上有来车,我无法进行测量,因此不得不在这A点停止测量,然后重新定位到这条单行道的另一端(B点),再测量从B点到A点的距离。

除了这个点之外,我可以从起点测量到终点,有一个骑摩托车的警察保护我的安全并确保我能沿最短路线骑行。

在骑行过程中,我在一些地标处标出了适当的参考点,这样我就可以确定每个公里点。

这个赛道长度短了122.8米。原计划在终点线处进行调整,但该区域无法让终点线移动100米以上。

随后制定了一个备选方案,在终点线之前增加了一个折返区。我用我校准过的自行车进行调整。由于在进行调整前10分钟内进行了后期校准,因此我在调整计算中使用了完成常数。调整的详细内容均在我的电子表格中。

测量报告第4页

校准路线详情

比赛名称:	清洁绿色城市10公里
城市/乡镇:	清洁绿色城市
校准路线的地点:	狄克逊街 (Dixon St)
校准路线长度:	300米
测量日期:	2022年7月30日
测量校准路线的方法:	50米钢尺
校准路线测量次数:	2
丈量组长:	玛丽·登特
联系电话:	+61 419 396xxx
邮箱地址:	mary73@measurer.com
团队成员的姓名及职责:	赛事总监史蒂夫·马丁持卷尺的一端,而玛丽负责拉紧,延伸和标记卷尺末端。
校准路线:	直线? 是 铺砌道路? 是
起点和终点如何标记?	黄色油漆和钉子
起点和终点在自行车轮子可以接触到的地方?还是在其他地方?	是

自行车检查。(这是为了防止错误计算卷尺长度。如果您使用的不是自行车而是粗略测量,请说明。)

E.完整校准路线的计数=2852

F.一个卷尺长度的计数=475

G.A除以B=6.004

H.完整卷尺的数量=6

终点

北端-灯杆号64920号处

南端-灯杆号26543号以北6.35m处

测量报告第5页

钢尺数据表
用于测量校准路线

校准路线名称： 狄克逊街
 城市/乡镇： 清洁绿色城市
 测量日期： 2022年7月30日
 开始时间： 下午3:30 结束时间：下午4:00
 钢尺温度： 开始 15°C 结束15°C 平均15°C
 (温度计避免阳光直射)

测量与计算

1 首次测量。初步建立起点和终点标记，在下面第6行最后调整之前不得更改。

6	x	50m		=	300.00m
#卷尺长度		每个卷尺长度的距离		部分卷尺长度	测量距离

2 二次测量。

5	x	50m	+	49.97	=	299.97m
#卷尺长度		每个卷尺长度的距离		部分卷尺长度		测量距离

3 平均原始(未校准)路线测量: **299.985米**

4 温度校正。测量时使用钢尺的平均温度。算出小数点后至少7位。

校正系数= $1.000000 + (0000116 \times [\text{摄氏温度} - 20])$

校正系数= 0.999942

注:对于低于20°C的温度,系数小于1

对于20°C以上的温度,系数大于1

5 将温度校正系数乘以路线的平均原始测量值(第3行)

0.999942	x	299.985	=	299.96m
修正系数		原始平均测量值		校准测量值

6 最终距离= 300.00米

测量报告第6页

自行车校准数据表
赛道测量数据表

详细信息, 请参阅电子表格

预计长度: 10000m

测量长度: 9877.2m

注意测量后对路线所做的调整:

详情请参阅电子表格(以下页面)和“概述”页面

参照点

起点	史密斯大街	灯杆号#624476
1km参照	史密斯大街	4.6m < 建筑前门 #245
2km参照	莫塔路	1m > 灯杆号 #736544
3km参照	宝迪妮街	13.3m < 信箱 #654
4km参照	蒙和特街	7.8m < 琼斯街路标
5km参照	蒙和特街	12m < 灯杆号 #629364
6km参照	奥迪其街	0.4m > 信箱#44
7km参照	奥迪其街	12.7m < 洛斯路路标
8km参照	奥迪其街	4.2m > 灯杆号#629532
9km参照	贝努瓦路	14.8m < 金色面包店前门
折返点参照	罗伊街	10.65m < 信箱#48
终点	罗伊街	灯杆号#624461

路跑和竞走赛道的测量

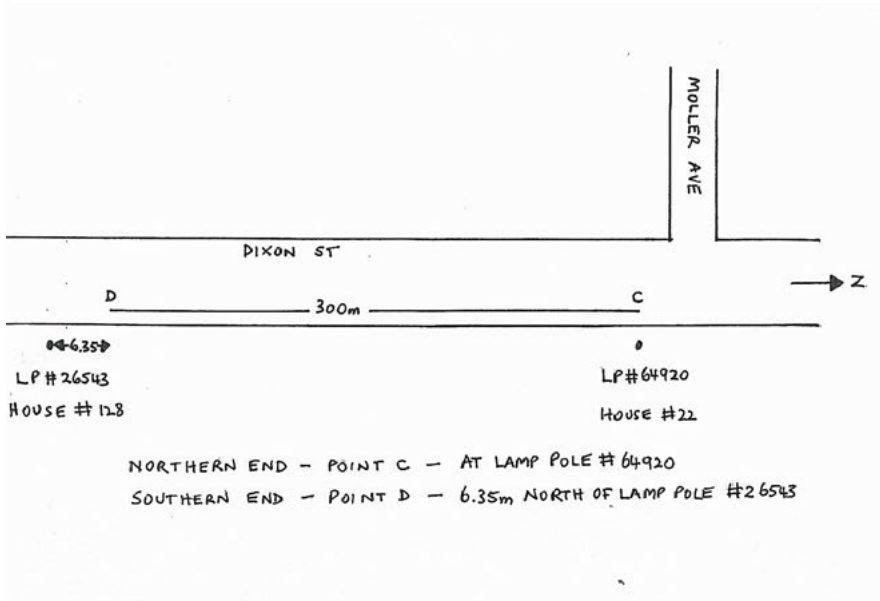
Clean Green City 10KM 2022							
Date:	31/07/2022						
300m Dixon St Calibration Course				311.586m Regent St Calibration Course			
Time	5:55AM	Temp.:	12°C	Time	1:15PM	Temp.:	15°C
Pre-Cal	Counts	Start	Finish	Post-Cal	Counts	Start	Finish
Ride 1	3403	340200	343603	Ride 1	3401	499000	502401
Ride 2	3402	343603	347005	Ride 2	3400	502401	505801
Ride 3	3402	347005	350407	Ride 3	3401	505801	509202
Ride 4	3402	350407	353809	Ride 4	3400	509202	512602
Average	3402.25			Average	3400.5		
WC	11352.174167			FC	11346.335		
				DC	11349.254584		
				Counts per metre	11.34925458		

Start Measurement Time:	6:40AM
Temperature:	12°C

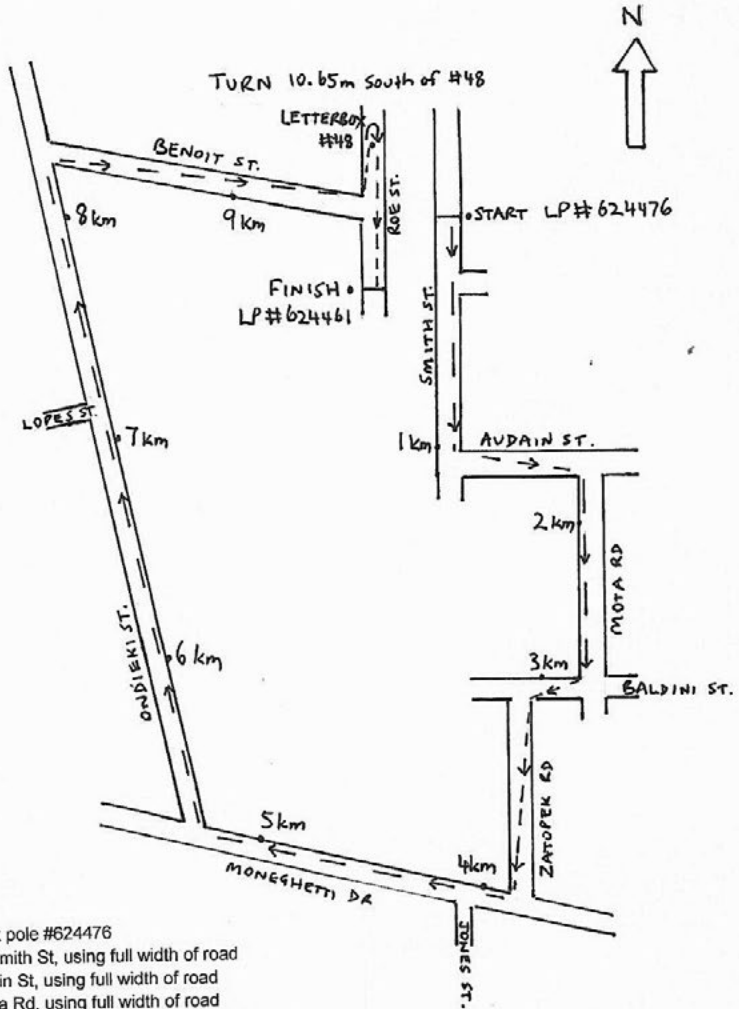
Point	Counter	Cumulative Counts	Sector Distance	Cumulative Distance	Adjustment	Adjusted Distance	Reference Point
Sector 1 - Start to Point A							
Start	360000						Smith St - Pole #624476
1KM Reference	371402	11402	1004.6				Smith St - Front Door of Building #245
2KM Reference	382688	22688	1999.1				Mota Rd - Pole #736544
3KM Reference	394199	34199	3013.3				Baldini St - Letterbox #654
Point A	394710	34710	3058.4	3058.4			Baldini St - Pole #628745
Sector 2 - Point A to Point B, measured in reverse							
Point A	416376						Baldini St - Pole #628745
Point B	406000	10376	914.2	3972.6			Moneghetti Dr - Pole #628777
Sector 3 - Point B to Finish							
Point B	430000						
4KM Reference	430401	401	35.3	4007.9			Moneghetti Dr - Pole #628777
5KM Reference	441798	11798	1039.5	5012.1			Moneghetti Dr - Jones St Signpost
6KM Reference	453007	453007	2027.2	5999.8			Moneghetti Dr - Pole #629364
7KM Reference	464505	464505	3040.3	7012.9			Ondieki St - Letterbox #44
8KM Reference	475662	475662	4023.3	7995.9			Ondieki St - Lopes Rd Signpost
9KM Reference	487227	487227	5042.4	9015.0			Ondieki St - Pole #629532
Finish	497042	497042	5907.2	9879.8	120.2	10000.0	Roe St - Pole #624461
Short by				120.2			

Adjustment - Add out and back near finish							
Point P to finish on original course							
Point P	515000						Benoit St - Pole #624440
Finish	516816	1816	160.0	160.0			Roe ST - Pole #624461
Point P to via new turn point, measured in reverse							
Point P	520405						Benoit St - Pole #624440
Turn Point	518021	2384	210.1				Roe St - Letterbox #48
Plus Semi Circle			1.5	211.6			
Turn Point	518021						Roe St - Letterbox #48
Finish	517000	1021	90.0	301.5			Roe St - Pole #624461
Adjusted Course is longer by				141.5			
Course was short by				120.2			
Final Adjustment - Course Long by				21.3			
Delete at Turn				10.6			

清洁绿色城市校准路线图

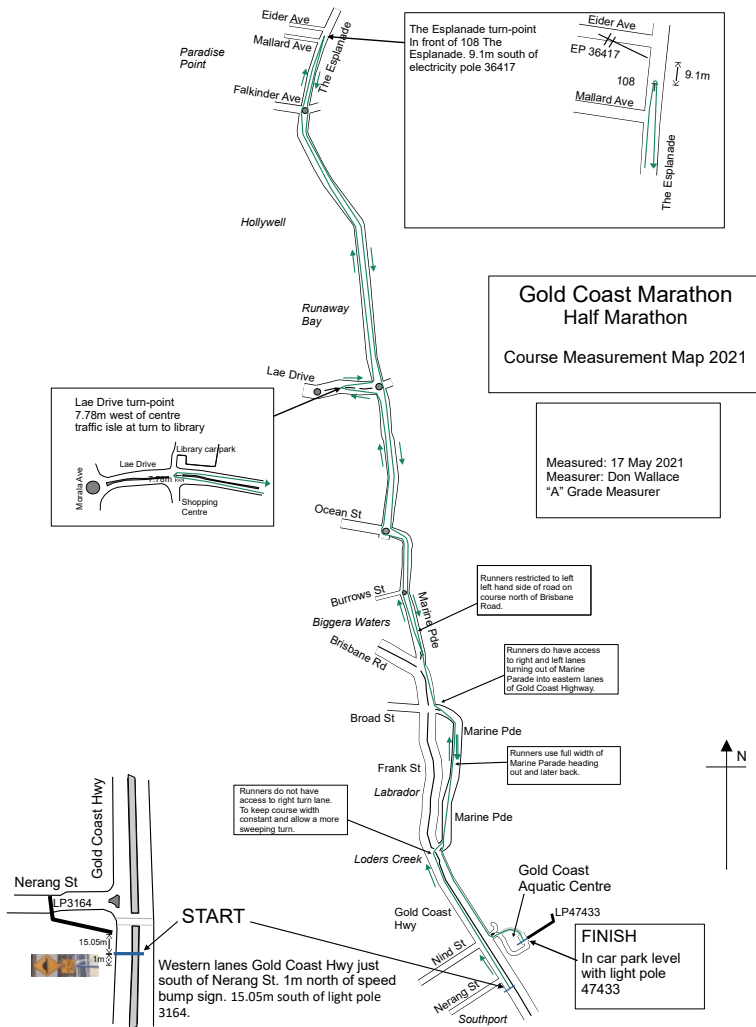


清洁绿色城市10公里路线图



Start in Smith St at pole #624476
 Run south along Smith St, using full width of road
 Turn left into Audain St, using full width of road
 Turn right into Mota Rd, using full width of road
 Turn right into Baldini St, using full width of road
 Turn left into Zatopek Rd (against traffic), using full width of road
 Turn right into Moneghetti Dr, using right lane only
 Turn right into Ondieki St, using right lane only
 Turn right into Benoit St, using full width of road
 Turn left into Roe St
 U-turn 10.65m before letterbox #48
 Continue south along Roe St
 Finish at pole #624461

5、赛道路线图示例

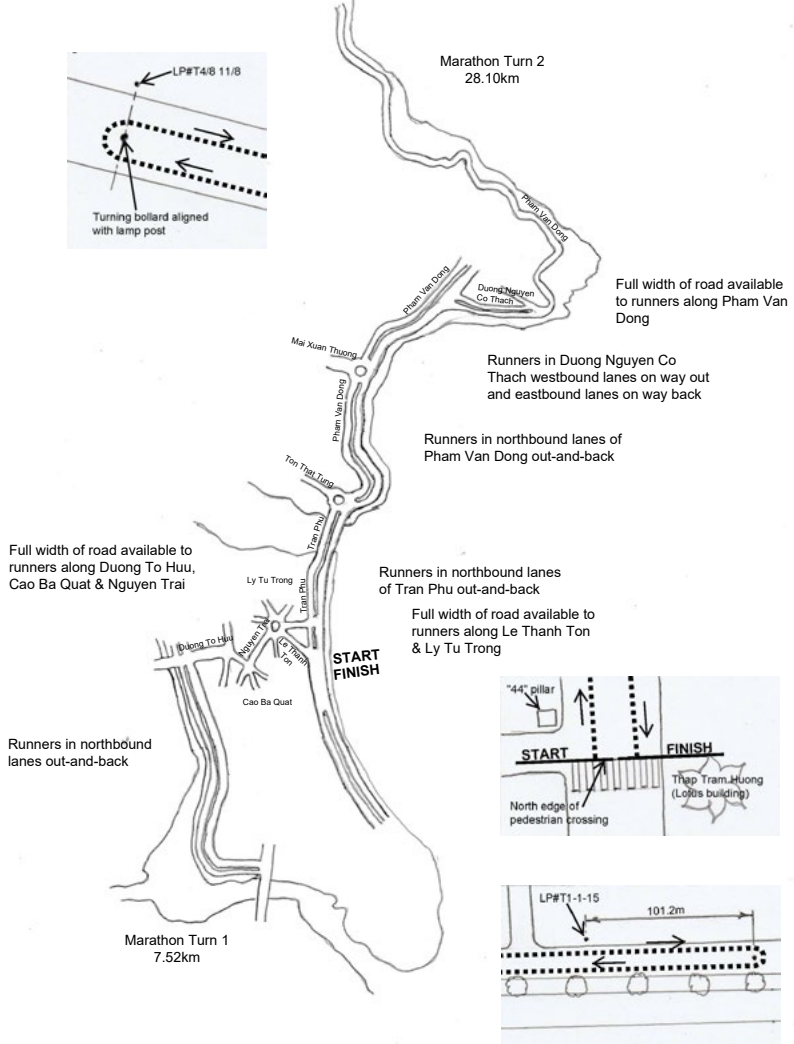


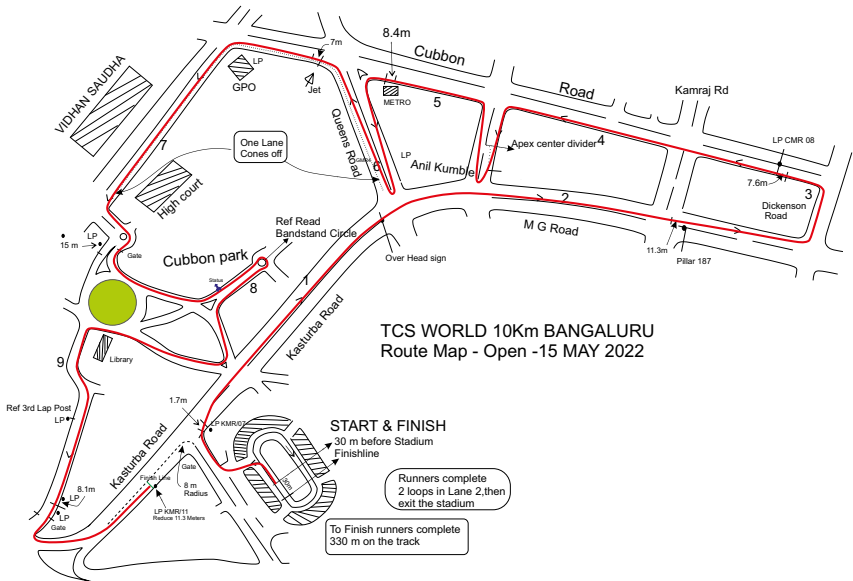
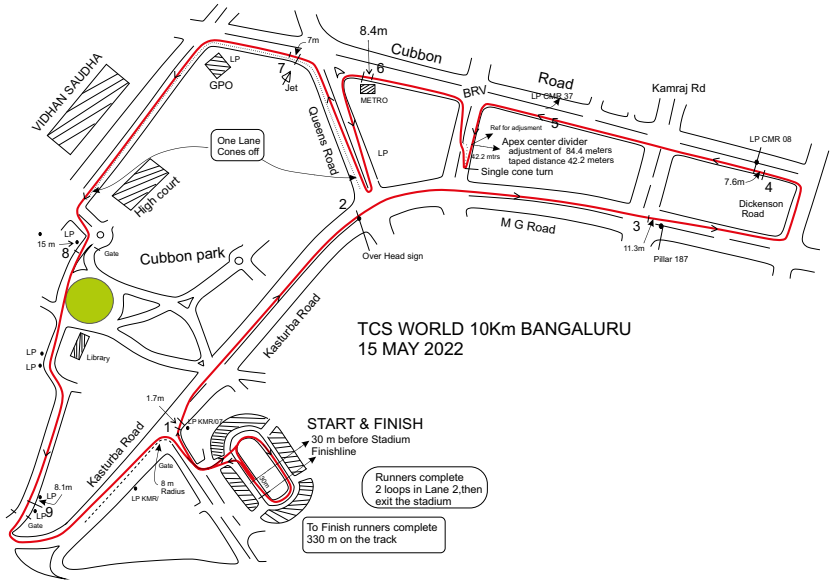
VnExpress Marathon Marvelous Nha Trang

Full Marathon Course

Nha Trang, Vietnam

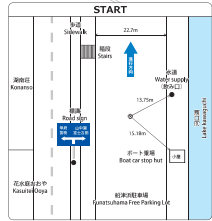
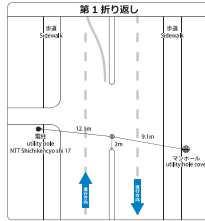
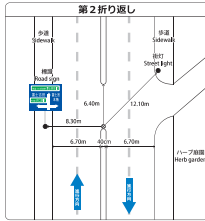
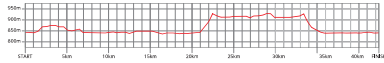
28th August 2022





富士山マラソン コース Mt.FUJI Marathon Course Map

コース高低図
Course elevation view



6、测量设备

自行车

自行车应处于良好状态并且骑起来舒适。相较于竞速自行车，旅行自行车骑行更加安全，因为稍厚的旅行自行车轮胎对路面变化的反应不敏感，薄的竞速自行车轮胎容易受到影响。有关不同轮胎在测量中的表现请参见附录2。

一辆保养良好、骑起来舒适的自行车对测量结果至关重要，这样骑行者的注意力可以集中在选择正确的路线和注意交通状况上，而不必担心换挡、刹车或自行车的机械问题。

【下面的内容并不旨在对自行车进行全面介绍，而是在选择测量用自行车时的一些要点，特别是无法携带自己自行车前往测量的地方时】

自行车标准：

最初，丈量员倾向于使用自己的自行车，因此可以控制上述情况，但当丈量员被要求进行外地的测量时，他们需要依赖赛事主办方提供的自行车，因此明确自行车的标准至关重要。

在一些国家，有些赛事主办方会购买一些便宜的经济型自行车用于测量，尽管他们是出于好心，但是这些自行车很难达到标准，而且在测量过程中容易出现问题。

因此，最好在与主办方沟通时明确要求，通常是建议他们从当地的自行车或铁人三项俱乐部租赁或借用自行车。

只要计数器能正确安装，也可以接受使用电动自行车。

自行车的轮胎和种类：

通常情况下，我们测量公路比赛，公路自行车是最合适的选择。轮胎的选择并没有那么重要，只要确保轮胎充气达到建议的气压，以降低爆胎的风险。如果你必须经过坑洞、桥梁伸缩缝或其他表面发生急剧变化的地方，软胎或低压胎往往容易被刺破。校准之前，请检查轮胎的气压。

轮胎越宽，受温度变化的影响越小，但预热的时间相对较长。

有些赛事是明显的山地地形，特别是在发展中国家，可能会有一些短暂的越野路段，以上两个因素使得选择山地自行车或混合动力自行车更加合理。

一般来说，影响测量的关键的不是车架和齿轮，而是轮胎。轮胎的选择对骑行的轻松程度和温度影响最大。

最佳选择是光滑且薄的轮胎，骑起来最省力，但缺点是很容易被荆棘或玻璃等物刺破。

考虑到丈量员需要贴近转角处进行测量，带刺的植物和玻璃都是重要的考虑因素，而增加轮胎的厚度、宽度和花纹会降低被刺破的风险。然而，随着这些变化，骑行的难度也会增加。在开始测量之前，尽量评估被扎胎的风险和路线特点，并选择最佳“工具”（自行车和轮胎）。

实心轮胎：

在爆胎风险高的路线上，比如在当地植被和树木的荆棘脱落的季节时，实心前胎是一个很好的选择。

需要注意的是，实心轮胎通常会对温度变化产生不同的反应。

充气轮胎会随着温度上升而膨胀，轮胎周长增加，但实心轮胎可能变得更软，不平整道路的沥青会更多地渗透到轮胎中，从而有效地减少轮胎的周长。

当一名丈量员在赛道上时，可以通过正常的前后校准和路线长度调整轻松处理这一问题。在高温条件下使用实心轮胎时，请在测量报告上注明。

如果有两名及以上丈量员在同一赛道上同时工作时，请注意轮胎类型可能存在的差异。

这种差异不仅是由于实心轮胎和充气轮胎之间的区别造成的，还与温度和路面粗糙度有关。

踏板：

当使用自己的自行车时，踏板的选择比较个性化，鞋子也应与之匹配。然而，当使用别人提供的自行车进行测量时，通常首选平踏板，这样可以方便穿着普通跑鞋。夹脚鞋通常会增加踩踏的难度，并分散对“跑进路线”和交通的注意力。

打气筒和适配器

在开始任何测量之前，确保轮胎充气至高压状态非常重要，因此需要一个打气筒，要确保它与普通的车胎阀门气嘴（美嘴）和比赛型自行车阀门的气嘴（法嘴）都适配。

可以购买从法嘴通美嘴的转换器，公路丈量员应当考虑将其作为丈量标准套件的一部分。

大多数汽车修理厂（加油站）都提供检查轮胎或给轮胎充气的设施。这些都使用标准的美嘴配件。有了上面的适配器，可以依靠修理厂来保持轮胎压力正常。

在欧洲和亚洲的部分地区，英式气嘴相当普遍，特别是在普通的自行车上，这往往需要一个软管连接到手动打气筒上。

上面提到的一些适配器也适用于使用法式气嘴接头的英式气嘴。

在测量之前确保您有一个合适的打气筒，请记住在校准后，只能修理后轮的爆胎，无需重新开始整个测量过程。

自行车工具

工具的选择和数量取决于自行车的类型。没有车轮快拆装置的自行车就需要扳手和其他附加扳手或内六角扳手，用来调整座椅、刹车或其他可能在路上出现的问题。备用内胎和爆胎修复工具包非常有用，但请记住，如果前轮胎爆胎则须重新开始测量路线。

如果自行车在测量之前保养得当，那么在安装计数器后，通常很少会出现机械问题。

安装计数器后，务必检查前轮是否能自由旋转。如果安装计数器后前轮出现任何摩擦，那后续可能会出现问題。

在工具包中备一些垫圈，一些自行车可能需要在计数器的内侧或外侧使用这些垫圈，以确保车轮自由旋转。

钳子和钢丝十分有用，特别是对于老化的侧驱动计数器，在紧急修理其他问题时也可派上用场。

安全、护卫和头盔

安全应该是丈量员的头等大事，因为这是一项危险的活动，特别是当遵循最短路线行驶时，对于不知道丈量者在做什么的司机来说，他们无法预测这种骑行路线。

通常，这也意味着在道路中间骑自行车或与车流逆向骑行。理想状态是有工作人员护送陪同，但往往一些赛事无法提供。

在许多情况下，主办方只需提供一辆支援车辆，当丈量员顺行时跟在其后，逆行时向其他车辆发出警示。

理想情况下，主办方将安排警察或有关部门在整个路线两侧的道路上向您提供保护。但在某些情况下，可能需要对交通路段进行分段测量，然后将这些路段相加得到总距离。

请记住，作为丈量员，您(且只有您)有权决定在何种条件下进行测量。当您交通状况没有信心时，不要顶着压力去测量。

头盔：

在一些国家，戴头盔骑行是法律要求。无论以何种速度骑行，都要始终戴好头盔。

然而，随身携带头盔并不实际，因此在当地租借是个不错的选择。

一些公司正在生产可折叠的自行车头盔，年长的骑手可能会使用旧式的皮革或绑带头盔。虽然不符合比赛标准，但在正常的测量速度和条件下也能提供一些保护。

骑行背心、反光背心、夹克：

你的服装选择将取决于天气，首要的是选择闪亮且与众不同的。

第一是要“被看见”，在交通车流中醒目。第二应优先考虑的是能够舒适随身携带所需物品与适应天气条件相结合。

记住你穿的衣服可以与接近你的车辆进行“交流”。

举例来说，如果你是在外国进行测量，那么穿着带有你自己国家国旗的背心可以让司机知道你是从国外来的，他们对你在路上的不寻常举动会更包容。

在反光背心背面贴上“路线测量”或“道路测量”的标志可以帮助人们理解并包容你的骑行速度。

在非洲、中东和亚洲等气候非常炎热的地区，带拉链的背心最有用，而在北半球国家的冬天，这种背心就不适用了，因为需要多层穿着来抵御寒冷和雨雪的侵袭。

你需要为不同的气候和一天中不同的时间段准备不同的服装，但明亮可见和外层反光仍然是基本原则，然后是考虑天气和实用性。

闪光灯、三角警告牌和锥形筒：

自行车：

首先，在夜间骑行时需要用到自行车的前后车灯，在白天骑行它们也可派上用场。选择能实际应用于自行车的最高亮度的灯。

一个易于拆卸的前白炽灯有助于在夜间阅读计数器。

服装：

接下来是服装和头盔。将非常轻的闪光灯装在你的背心或头盔上来提高你的能见度。

车辆：

还可以考虑在保护车辆上配备可拆卸（通常是磁吸式）车顶闪烁灯（大多数国家通常允许使用橙色）作为警告信号。驾驶员还可以使用车内的标准紧急按钮启动四个方向指示灯。

蓝色和红色车顶灯的使用通常仅限于官方应急车辆。

道路：

校准经常需要逆向行驶。

在距道路边缘约1.5米处放置一个锥形桶(闪光或标准)或三角警告牌,这有助于驱使车辆远离路边,并为超出校准长度的测量留出空间。

理想情况下,每隔60-100米就放置一个这样的警告标志可提供最佳的安全保护。但即使是最差的情况,也至少开始处放一个警告标志用于防止迎面而来的车辆。如果没有交通标志牌,请将保护车辆停在距离起点2-3米处。这将迫使其他车辆驶离,然后让驾驶员站在校准距离的中间位置,示意其他车辆继续远离路边。

锥形筒和三角警告牌对于测量期间的任何长时间停车都非常有用。比如,这可以是测量的起点、终点或特定点的位置。在大多数只需要单次读数并保持骑行状态的测量工作中,支援车辆只需停下并打开危险信号灯,或者在车辆后面再安排一人引导交通就足够了。

标识/沟通:

提前告知车流你正在做测量活动,能有效降低潜在危险。

再次重申,不要低估“丈量员”这个词在你的反光背心、衬衫或夹克上所能发挥的作用,因为它能与他人沟通起到警示作用。

在汽车后部粘贴“路线测量-请慢行”或类似的简单字样也很有用。

这些标志有助于其他司机更耐心地理解丈量员那看似不寻常的行为。

测量计数器

目前有两家主要的计数器供应商,分别是琼斯计数器和库克琼斯计数器。

选择哪种计数器?

这两家供应商都已经将计数器移至车轮的右侧,主要是因为圆盘刹车的引入,而圆盘刹车通常只安装在前轮的左侧。

一些自行车现在采用了“穿螺栓”轮毂,这可能需要对计数器轻微修改,但两家供应商都可以提供这项改动。

这两种设备各有利弊,在做出个人选择之前,建议与两家供应商进行详细咨询,因为目前(在撰写本文时),它们的成本几乎相同。

旧计数器:

有时候可以找到旧的或二手计数器。这些计数器甚至可能是有线的侧驱动计数器。检查旧型号计数器的侧向间隙十分重要,因为在中央安装孔周围可能会出现磨损的趋势。过度磨损会导致读数错误,这就是为什么较新版本的计数器采用了更直接或机械化的驱动方式。这些计数器通常适用于车轮左侧,不一定适用于圆盘刹车和其他一些新推出的自行车。

携带计数器:

虽然一些机场安检允许将小工具,如内六角扳手和计数器,随身携带,但也有些安检会不允许,通常更安全的做法是将所有这些物品(计数器、内六角扳手、钢尺、钉子等)放入托运行李中。安检人员可能不懂您的语言而导致计数器和钢尺被没收,这将产生昂贵的费用并可能耽误您完成测量任务。

税收和进口税

在发货前检查海关和进口法规,针对海关使用正确的说明和代码,这是非常值得的。此外,一次性订购两个或三个计数器可以显著降低每个计数器的总成本。尽量避免将进口编码留给海关部门,因为很少有官员知道这些专业物品的用途。

钢卷尺

需使用标准的钢卷尺(通常被称为土地丈量员卷尺),通常有30米、50米或100米三种规格。

这些卷尺在特定温度(通常是50牛的张力 -20°C)的拉伸状态下进行刻度,该温度通常在卷尺的起始位置附近进行标注。

如下所述,钢卷尺是精确测量校准路线所必备的工具。

可以从当地田径场馆借用一把,因为田径馆经常用卷尺测量记录铅球、铁饼和链球等项目。

为保护数字和刻度,可以用尼龙包裹钢卷尺。请定期检查卷尺上的“零点”,因为有时它可能在刀片钩附近,但“零刻度”也可能位于卷尺的其他位置。这非常重要,特别是当助理没有经过培训或者不了解进行这项工作的重要性和准确性时。

钢卷尺、校准的自行车(或校准的测量轮)将用于最终调整路线长度,但可以使用第二个较短的卷尺从永久地标定义一个点。

由于车辆经过可能会损坏钢卷尺,因此应采用符合精准要求的测量方法,根据地标或类似尺寸定义点位。

温度计

一个小型温度计可以提供钢卷尺测量的温度校正所需的信息。温度计有助于了解校准常数的变化情况,并帮助丈量员决定最适用的常数。也可以使用手持式电子温度计。

弹簧秤

在布置校准路线时,必须确保钢卷尺处于正确的张力状态下。一旦经验丰富的丈量员掌握了正确张力的“感觉”,就可以不使用弹簧秤,而是通过用力稳定拉动卷尺末端以施加预估的张力。

袖珍计算器

一个袖珍计算器对于确定特定分段所需的计数必不可少。

如果使用“记忆按钮”计算常数，确保计算器每次按下该按钮时都会正确累加相应的数字。

一般而言，最好避免使用太阳能供电的计算器，因为测量通常在夜晚或清晨进行，这时天可能还很暗。双电源计算器或智能手机计算器是一个不错的选择，而且许多智能手机还配备了强光灯，可用于在黑暗中读取计数。

虽然在其他地方已经讨论了使用带有Excel或类似程序的笔记本电脑或平板电脑的情况，但除非这些设备可以携带并在骑自行车时使用，否则计算器仍然不可或缺。

手电筒

如果在夜间进行测量，没有手电筒的情况下读取计数器将非常困难。见上文：一些手机也可用于此目的。在任何情况下都要注意电池续航。

笔记本、钢笔、铅笔等

一个小记事本可以方便地放进口袋中，尤其是在恶劣天气时。至少备有一支以上的铅笔或钢笔。尽量使用带有夹子的笔，可以夹在背心上或以其他方式携带。

一些户外装备商店会销售在潮湿、雨天情况下也能进行书写的纸张。

另一个选择是携带一个小的A6型夹板，挂在挂绳上，可以系在脖子上，在骑自行车时方便夹在反光背心下面。

蜡笔或粉笔

用于在道路上做临时标记。这些标记仅在测量时有用。如果你想在第二天重复使用，可以考虑制作更持久的标记，或者将读数记录在附近的地标、路标或类似位置以作为参考点。

喷漆

用于在道路上标记距离。不要指望这些标记会坚持到下一年。在恶劣天气下，喷漆标记可能会在几周或几个月内消失。如果路面潮湿，喷漆将无法附着。

石钉和锤子

用于制作长期路线标记及标记校准路线的端点。

最适用于此目的的钉子通常具有大头，杆子短而结实，具体类型可能因国家而异。

在美国，“PK”钉（由 Parker Kalon Division，位于 Kentucky 的 Campbellsville，邮编 42718，美国制造）或‘Magnails’钉（由 ChrisNik Inc.，位于 Ohio 的 Cincinnati，邮编 45053，美国制造）都是很好的选择，但相对较昂贵。

与此相比，在印度，可以在当地的五金店购买适合的钉子，通常是按公斤计价。最好在钉子下面放一个垫圈，使钉子突出。

尽管有些钉子外观细长,但它们可以穿透较软的柏油碎石表面,然而混凝土表面最难穿透,这时使用较短的钉子效果最佳。

胶带(或校准中使用的钉子)

当布置校准路线时,胶带用于临时标记。请注意,胶带无法黏贴在潮湿的表面上,这种情况下您应该使用粉笔或钉子来标记中间段的胶带长度。

如果用钉子,把钉子牢牢固定到其长度的四分之三处再进行测量。在已经测量过的卷尺末端准确地钉入一枚钉子比较困难。

当钢卷尺的零端在卷尺带钩子的一端时,使用钉子用作中间测量点比较容易操作,但请记住,放钉子时要使卷尺钩的边缘贴在钉子的周围,这样卷尺才能紧贴钉子拉动。

食物和水

丈量员同跑步者一样,需要确保他们的血糖和体液水平保持稳定。

测量工作可能需要6个小时,几乎没有机会休息。因此,在水中加入补液饮料或药片,以及一些便于携带的食物或补充能量的零食。如果测量时间超过四小时,不要仅仅依赖功能/补水饮料,实体食物的补充更重要。

腰包

腰包可以方便快速拿取测量时使用的设备,这些设备可能无法装进口袋中。请尽量选择不会影响骑行姿势或舒适度的腰包。使用跑鞋袋或小型背包可能没有腰包那么方便,但在长时间的测量工作中可能更加舒适。最后这取决于个人选择、舒适度和骑行自由度。

GPS(全球定位系统)

手持、可穿戴或自行车安装的GPS设备。

使用自行车上安装的GPS设备在许多方面都非常有用。

在沿着路线设置中间距离时(例如公里标志),它使测量者能够专注于选择最短路线和处理交通情况,而无需不断地低头查看计数器读数。然后,当接近设定距离时,注意力可以集中在计数器上。这无疑提高了在这些中间点之间选择最短路线的准确性。

GPS设备可以全面确认测量者在路线上的位置,并为地标间的距离等提供简单参考。

无论何种GPS设备,通常都会在沿途每公里多读取4-6米,即使直接放置在计数器正上方且无论移动的方向如何,距离都会增加。在测量过程中,任何额外的移动或围绕物体进行的调整都会增加所显示的距离。

此外, GPS设备在提供导航读数以确定位置时也非常有用, 但请牢记, 这些读数的精度可能会偏差大约10米(或更多)。这些读数实际上是指示点位, 而不是精确的位置。

测量完成后, 可以将骑行数据下载到地图系统中, 并以不同缩放级别用于路线地图, 甚至是街道的照片。这可以在报告编写过程中节省大量时间。

可以考虑使用一个简单的GPS设备支架, 将其安装在自行车的车把或车把杆上, 以便在不同的测量自行车之间轻松移动GPS设备。

7、世界田联/ 国际马拉松和长跑协会测量系统

国际丈量管理员

世界田联(World Athletics)和国际马拉松和长跑协会(AIMS)任命四名“国际丈量管理员”, 每人负责以下地理区域的测量事务:

- 欧洲和非洲讲法语和西班牙语的地区
- 欧洲和非洲说英语的地区
- 亚洲及大洋洲地区
- 美洲地区

丈量管理员的职责包括:

- 在其负责区域内指派公路赛道丈量员
- 颁发WA-AIMS国际丈量证书
- 组织或参与组织其区域举办的路线丈量研讨会
- 提议对赛道丈量员进行重新评定, 具体细则如下:

丈量员等级

WA和AIMS承认两个国际赛道丈量员等级有能力测量在世界田联规则下举行的路跑和竞走赛事: A级和B级。

对于世界田联系列赛、奥林匹克运动会赛道以及世界纪录的认证, 必须有A级丈量员。

各会员协会可能拥有自己国家的丈量员, 他们负责丈量本地赛道, 包括全国锦标赛赛道, 但不包括AIMS或世界田联赛历中的比赛。

丈量员的任命

比赛组织者更希望由非国家丈量员来测量赛道——如果希望比赛列入WA或AIMS的赛历中，这样做是必须的。他们应联系所在大区的国际丈量管理员，后者将任命一名赛道丈量员（详见附录8）。

丈量员的分级

丈量员的分级由国际丈量管理员自行决定，国际丈量管理员将提出建议供WA和AIMS的年度联合会批准。丈量员分级的基本准则如下：

国家级丈量员 国家级丈量员是在成功完成由A级丈量员管理的WA或AIMS赛道丈量研讨会，并独立完成多项丈量且提供完整报告的情况下被授予的。

评定为“国家级”丈量员意味着被认可的个人具备在其本国内丈量路跑赛道的技术水平，包括国家或地区赛历上的比赛。这需要满足两个条件：

- i. 具备测量赛道的基本技术知识
- ii. 能够制作一份测量报告，以便知情读者可以轻松且清晰地理解。

WA/AIMS的培训课程的目的是使人们能够理解和进行基本的路线测量。在这样的课程中，成功的结果应该是候选丈量员能够满足标准 (i) 上述的要求。这些课程并不是用于评估候选人记录测量结果的能力 (标准ii)。

因此，只有在候选人进行了几次测量并将这些测量的文件发送给负责的国际丈量管理员后，才会确认作为国家丈量员的等级，国际丈量管理员将以这些文件作为基础评估标准 (ii)。在研讨会后的12个月内，候选人需提交至少两份测量报告，才能被考虑评定为国家级丈量员。

希望获得B级评级的国家丈量员应将其测量的文件发送给相应的国际丈量管理员，然后管理员可能会组织在A级丈量员的监督下进行进一步的测量。如果国际丈量管理员对候选人的各项感到满意，管理员将候选人的等级提升到B级，但需在WA和AIMS的年度联合会上获得后续批准。

获评“B”级丈量员，是对其测量赛道和记录测量结果能力对认可，以达到国际赛历上所要求的标准，世界锦标赛除外。重要的是，有关人员能够展示他们在开放道路和/或城市街道上进行测量的能力。

对国家丈量员和国际丈量员的要求存在几个不同之处。

语言和文化差异可能使丈量员难以沟通。在陌生的环境中，丈量员需要花时间评估当地条件，并听取当地人员的建议。丈量员还需要花时间解释测量所需的内容以及他们在测量期间要做的事情（特别是，必须提醒警方护送人员，“遵循最短可能路线”的概念实际上意味着丈量员可能偶尔会骑入逆向车流中）。

在陌生条件下工作时可能会出现技术差异。丈量员将使用一辆陌生的自行车，但只要计数器能够安装在前轴上，这就不是问题。自行车可能没有变速装置，在骑行陡峭的路段时可能会很困难。在需要测量的赛道的起点

和终点附近可能没有现成的校准路线。因此，丈量员在国际测量任务中应始终携带钢卷尺，以便他们可以在需要时测量出自己的校准路线，或检查任何现有的校准路线。丈量员不应依赖当地人员来制定校准路线，而应亲自从头开始或仔细核查现有的校准路线。

若B级丈量员已经获得B级评定，并自获得该评定以来丈量过WA或AIMS赛历中的多场比赛赛道，其中一场应由A级丈量员监督进行测量并向国际丈量管理员报告，则有资格升级为A级丈量员。所有丈量的文件应发送至国际丈量管理员，后者可以在WA和AIMS年度联合会上批准后提升该名B级丈量员的级别。

获得“A”级丈量员评定意味着丈量员更有可能被要求测量锦标赛赛事，包括竞走赛道。这类赛事的主要区别在于它们可能在体育场内的赛道上开始和/或结束，通常由多圈组成，并且可能包括由锥形标志定义的“折返设计”。有关折返设计的详细信息请参见本手册附录2。

所有竞走赛道和许多马拉松赛道都设计成多圈赛道。有时，起点和/或终点不在实际的单圈路线上。在这些情况下，丈量员必须考虑到参赛者可能在不属于单圈赛道的位置开始第一圈或完成最后一圈。这意味着第一圈和/或最后一圈可能比其他圈更长(或在某些情况下更短)。

以下是2022年俄勒冈州尤金市举行的世界锦标赛马拉松的一个例子。在这种情况下，赛道由三圈14公里组成，最后增加了额外的195米。在测量此赛道时，计数器的读数分别在圈道的起点和终点以及终点线处采集，以确保记录总距离。



在体育场跑道的测量中丈量员最好采用轨道测量和钢卷尺测量赛道长度相结合的方法。这是因为校准自行车方法的准确性取决于一致性。在路面上进行校准，然后在橡胶铺设的全天候跑道上进行测量，这并不是一致的程序。

每条跑道上都有固定间隔的轨道。通过简单的加减运算，计算出轨道上任意两点之间的距离并不困难。用钢卷尺测量跑道上最近的记录标记(这些标记通常用小钢板标记在内侧路缘石上)。唯一有困难的是运动员离开跑道进出体育场的地方，反之亦然。在这些点上，应使用钢卷尺测量从跑道路缘到出口隧道的最短可能路线。在比赛当天，要仔细确定出口隧道的哪一部分将对参赛者开放，哪些区域可能出于服务或安全目的被隔开。校准后的自行车测量通常可以从跑道边缘开始，但如果施工仍在进行中，那么最好从体育场外开始，使用钢卷尺测量从该点到跑道的距离。对于那些在跑道上的路段，可以用自行车进行备份测量，以防由于使用错误的跑道标记而导致严重误差。

丈量员需要将他们为WA或AIMS赛历上测量的每一场比赛的丈量报告副本发送给相应的国际丈量管理员。

不积极(参与丈量工作)的丈量员可能会被国际丈量管理员降级。

标牌赛事标准

所有世界田联标牌赛事的赛道必须由获得WA/AIMS认证的A级或B级赛道丈量员进行丈量。如果赛道发生变化,必须由此级别的丈量员重新进行丈量。即使路线没有明显变化,也必须每五年重新丈量一次。

AIMS会员标准

所有AIMS成员的赛道必须由经WA/AIMS认证的A或B级赛道丈量员进行测量。如果路线发生变化,必须由这样的丈量员重新丈量。即使路线没有明显的变化,也必须每五年重新测量一次。

8、 赛事总监测量赛道指南

赛事总监注意：

路跑比赛和可信成绩的最基本要求是准确的距离和准确的时间。

以下流程将帮助赛事组织者对赛道进行丈量 and 认证, 以达到规定的标准：

赛道准备：

- 在寻求测量帮助之前, 赛事总监应有一条确定的赛道路线, 并确定其长度大致正确。
- 有几种计划和勘察赛道路线的方法：
 - 试驾拟定的路线, 查看它是否符合在比赛中希望达到的目标: 快速平坦、风景秀丽、旅游观光、具有挑战性等等。汽车里程表可以提供一个粗略的距离参考。在汽车上使用GPS会更准确, 但仍需进行调整。
 - 另一种选择是以正常方式骑自行车走完路线, 使用GPS或自行车上的码表。当骑行到弯道时, 自行车比汽车更准确。
 - 使用GPS手表跑过路线, 然后上传路线显然是一个很好的选择, 尽管可能无法沿最短路线跑动。
- 可选择在地图绘制程序上绘制赛道路线。包括: Strava、Google Earth、Plot a Route (www.plotaroute.com)、On the go map (www.onthegomap.com) 或与智能手表或跑步手表相关的下载 (例如Garmin Connect、Suunto等)
- 在整个赛道路线上, 考虑哪些路段在比赛当天可供参赛选手使用。
 - 如果不是整个道路的宽度, 请明确说明各项限制, 包括在折返处的准确路线。
 - 如果跑步者没有沿“最短可能路线”跑动, 请说明将采取哪些预防措施以防止抄近道。
- 即使路线测量是最准确的, 路线长度也可能会有一些变化。比赛组织者应确定起点和/或终点是否可以移动, 以及可以移动多少。如果两个点都固定, 则更难达到正确的距离。尽管每场比赛都是独一无二的, 但每10公里出里20-50米的误差值, 对适应规划路线和测量路线之间的变化是有用的。
- 如果您已经与赛道丈量员取得了联系, 请与丈量员分享相关文件, 基于丰富的经验, 他们的评论可能很有价值。
- 最重要的是将您规划的路线提交给当地主管部门, 获取一切必要的许可和初步批准, 以便原则上批准正常平日交通的替代路线。

聘请赛道丈量员：

- 联系区域丈量管理员。
 - 共有四名管理员负责以下区域：
 - » 北美洲、南美洲和加勒比地区
 - » 英语为主要语言的欧洲和非洲地区

- » 法语和西班牙语为主要语言的欧洲和非洲地区
- » 亚洲和大洋洲地区。
- 您可以在AIMS网站上找到区域丈量管理员的联系方式：<https://aims-worldrunning.org/measurers.html>
- 管理员将会找到一名就近的丈量员来进行测量，并请他/她直接与您联系。
- 如果赛事目的是获得AIMS会员资格、世界田联奖牌赛事或其他国际认可，则需要一名WA/IMS A级或B级丈量员。
- 如果您的赛事活动旨在创纪录，或者是一个地区、洲际锦标赛或更高级别的比赛，最好从一开始就选择一名A级丈量员，因为理想情况下，比赛应该在举办之前进行认证，以便更加顺畅地进行（纪录）批准工作。
- WA/IMS丈量员的名单可在世界田联网站上查看。（<https://worldathletics.org/competitions/world-athletics-label-road-races> 请查看页面底部的“WA/IMS认证的公路赛赛道丈量员”）

赛道丈量员的安排：

与路线丈量员取得联系后，有几点重要的事项需要注意：

- 与丈量员分享规划路线的详细信息，因为这将影响他/她测量的方式，并预估完成测量所需的时间。
 - 提供路线时，用丈量员能够在卫星应用程序中打开的格式更有助于了解即将开展的工作。例如，.kml文件可以在谷歌地球和谷歌地图中打开，便于对道路进行详细检查。
 - 提供有关交通状况的信息，以及是否可以在白天或仅能在夜间进行测量。这可能会影响为丈量员所提供的安全保护。
- 与丈量员确认所有差旅、住宿和付款细节。
 - 请记住，丈量员可能需要在清晨或夜间工作，因此住宿安排应以适应他们不寻常的工作时间和用餐时间为准。
 - 测量费用没有标准，可能是按日计费或收取一次性费用，但会根据距离、复杂性和路线数量等因素而有所不同。差旅日可能会另行收费。在测量工作开始之前，还应商定费用支付方式和日期，以及旅费和其他费用的报销方式。
- 通常情况下，出差的丈量员可能无法携带自行车或其他设备（比如自行车、锤子、钉子、油漆等），尤其是当需要乘坐飞机时，因此需要以下的安排。
 - 要求丈量员明确说明赛事组委会需提供的设备和物品，并确保这些物品在丈量员到达日期前准备妥当。
- 根据到达日期，丈量员将制定一个丈量规划，其中包括对比赛路线进行检查和设置至少300米长的校准距离：
 - 组委会可以提议一个合适的校准场地：
 - 理想情况是：
 - » 距离至少为300米的直线长度

- » 地面应平坦或有较小的坡度
- » 校准路线通常不应有停放的车辆
- » 校准距离上不应有与道路交叉的情况, 或者尽量少的路口
- 请安排警察或其他人员护送丈量员, 以确保他们的安全。
- 丈量员使用安装在自行车前轮上的“测量计数器”来进行路线测量。
 - 如果测量是在丈量员常住地之外进行的, 他们可能无法携带自己的自行车, 这需要组委会提供一辆自行车供他们使用。
 - 最好使用标准的公路自行车, 轮胎直径为29英寸/ 622毫米(典型的山地自行车尺寸)或更大(有关轮胎信息请参阅测量设备部分)
 - 组委会可能需要提供额外的物品, 包括:
 - » 喷漆
 - » 用于制作道路标记的锤子
 - » 钉子和垫圈这些物品可能禁止携带上飞机。
- 此外, 建议提供几份详细的路线地图, 或者提供.KMZ或类似的电子/数字地图链接, 以及关于供参赛者使用的道路宽度以及通过路口的路径的详细信息, 特别是如果这些路径不是“最短可能路线”(SPR)。
- 为前来测量的丈量员提供WiFi数据连接也非常有用, 不仅用于通信, 还可以在远离酒店或办公室的现场使用诸如Google Earth之类的地图工具。

测量:

- SPR和安全性:
 - 丈量员必须沿着最短可能路线 (SPR) 骑自行车以获得认证的测量数据。这包括沿直线从一个拐角到下一个拐角, 通常是对角线穿越道路, 有时甚至可能与车流逆向骑行。
 - 为确保丈量员可以安全地沿此路线骑行, 您必须采取一些预防措施。最佳的预防措施是寻求警察摩托车手的帮助, 他们可以引导交通避让丈量员的骑行路线。他们还可以与一辆保护车辆互相配合, 丈量员骑行时该车辆紧随丈量员后方。
 - 组委会和丈量员将共同商讨完成测量的最佳时间, 通常选择道路上车流量最少的时段。
 - 如果没有警察的保护帮助, 那么请安排一辆车与丈量员同行, 为他们提供“屏障”, 以防止其他车辆干扰
- 丈量时间:
 - 测量计划中的一个至关重要的部分就是确保有足够的时间来进行测量, 以免仓促进行骑行, 降低风险。一旦丈量员看过路线, 通常能估计好丈量时间
 - 作为一个指南, 预计每小时能测量大约8-10公里的路程, 然后再额外预留1到1个半小时用于校准过程。
- 校准
 - 在测量骑行开始之前, 必须对自行车进行“校准”。这需要再长度约为300-500米的直线、平坦的道路上反复骑行。丈量员在到达后用钢卷尺测量这个距离, 但您应该能够建议一个合适的地点(请参阅正文

第2节)。这个位置应该靠近起点/终点(或者如果是点对点赛道,则可以在两者附近设置单独的校准路线)。

- 报告及分发:

- 测量完成后,丈量员将向相关的国际丈量管理员发送一份报告副本,另一份副本发送给您,即赛事总监。
- 管理员将检查报告的细节,如果合格,将颁发WA-AIMS丈量证书。证书最初会发送到:
 - » 世界田联路跑经理
 - » AIMS技术总监
 - » 赛道丈量员。
- » 随后,丈量员将向赛事组委会发送一份副本以完成流程。

- 证书:

- 在收到证书后,请检查所有关键细节是否正确。
- **证书有效期为五年,或者直到赛道路线发生任何变更**

准备清单:

- 1、与丈量员确认所有差旅、住宿和付款细节。
- 2、提供丈量员所需的所有必要设备(例如自行车、锤子、钉子、油漆等)
- 3、提前提供赛道路线地图以及参赛选手可用的道路宽度和折返处的确切路线信息。
- 4、安排警察或其他护送人员,确保测量行程的安全。
- 5、建议设置校准路线的合适地点

丈量员的协助和比赛职责:

经验丰富的赛道丈量员在进行测量时可能会获得相关信息和知识,赛事组织者也可从中受益。

鉴于安全、交通问题以及选择最短可能路线(SPR)的需要,丈量员可以非常清楚赛道管理面临的挑战,甚至作为游客,还能了解路线宣传推广方面的事宜。与丈量员讨论他们认为比赛路线的特点和挑战是非常有价值的。

另外切记,无论是女子比赛还是男子比赛,都建议赛道丈量员或者预先了解赛道情况的相关人员都应该在比赛当天坐在先导车上。

如果丈量员正在旅途中,不能在比赛日返回,应尽量确保他/她有足够的时间来向至少1人详细介绍准确的骑行路线,并用于向运动员指明最短可能路线(SPR)。

永远不要低估运动员在比赛日被错误引导的潜在可能。有路线丈量员在现场进行路线检查、检查沿线设置并坐在先导车上是最佳选择。

9、更多信息来源

软件和制作路线图

直到20世纪90年代,测量主要是通过手写报告、绘制地图和详细说明来完成的。

随着技术的巨大进步,计算机、智能手机和平板电脑应用程序的采用使得数字注释和实际测量结果转换为报告变得更加简单快捷,从而使任何人都可以成功地确保测量路线在现场得到正确精准的铺设与布置。

有很多不同的绘图和详图程序。这些可以是相当复杂的或十分基础的,您的选择将取决于许多因素,不仅限于:

- 计算机系统(MAC、Windows等)
- 成本或获得/访问程序
- 绘图的潜在精度
- 提供多功能信息,如:海拔高度、距离、GPS坐标、街道照片等
- 标签、标记和注释功能
- 复制、粘贴、截图、共享选项
- 您的IT知识,探索/学习新程序的愿意,以及寻找新的生产水平的需求。

重要的是,有些丈量员仍然喜欢用纸和铅笔绘制地图或手写报告,虽然有需要呈现形式的基础指导,但如何呈现这些目标很大程度上取决于个人喜好。

关键目标是传达路线的有效性、准确性和细节,使第一次访问该地区的人能够复制和布置路线,同时确保最短可能的跑进路径。

地图及细节:

丈量地图的基本原则是最好在一页纸上显示路线的概况,包括起点、终点、任何折返或确定总体距离的关键点,以及路线的跑动方向。

可以通过附加的图纸、照片来提供更精确的细节,但应设置一页摘要,以引导读者了解路线,并纳入各项具体说明。

路线图或细节应清楚地说明或标明道路开放给跑步者使用的部分,如果路线包括环岛或交通疏导措施,则应说明跑步者将被引导到哪里或哪一侧。

如果测量路线长于最短可能路线,应确保有一份声明关于如何引导跑步者通过测量路线:例如通过障碍物,设置引导员或其他明确指示。

起点、终点和折返点应清楚地标出，并至少在一个点上钉上钉子（用垫圈或其他尺寸的东西使钉头可见），至少有两个持久的地标和尺寸，这样即使道路重新铺设路面或类似的钉子拆除也能找到钉子/点位。

通常值得为这些关键路线准备两个参考点。（如在路上钉一个钉子，在路面外侧做第二个标记）。对于折返点，在中心点钉一个钉子，在路面外的直径线上钉另一个钉子）。

拍摄一张简单的点位照片，标记出与几个地标之间的尺寸，将有助于轻松找到这些点位。

在路线不太可能随着时间而改变的情况下，甚至可以标记公里标点并详细说明每一个标记。2004年雅典奥运会马拉松比赛就是这样做的，虽然最后3到4公里的路线有所改变，但原来的路线已经使用了几十年，在某些情况下，城市甚至为这些距离标记竖起了路标。

重要的是，报告中提供的所有信息，都能使外人轻松地重建出与您测量过完全相同的路线。

程序和应用程序的例子

Strava

这是一款基于美国的轨迹和定位软件，能连接到绝大多数追踪设备，特别专注于骑行和跑步运动，因此很适合路线测量。

也就是说，与运动GPS手表等一样，这些应用程序的重点是记录和分析体育锻炼，而丈量员的主要关注点往往是复制地图、地理信息和易于转换为报告。

GPS手表和追踪器下载：

越来越多的设备提供健身和运动追踪功能。这些设备既可以是手机，也可以是手表，主要品牌包括佳明、Polar、Fitbit、颂拓、华为、三星等。

大多数公司都有自己的专有软件，而且大多数都可以连接到Strava。

与Strava一样，它们倾向于关注心率、步频等生理数据，但仍然可以生成地图和海拔高度，这将为测量报告提供快速、简便的创建路线图的方法。

这些软件的不足之处在于它们无法在测量前“设计和上传”路线。这在很大程度上取决于产品系列中所选设备的先紧程度。

不过，如果该设备已经用于测量跑步/骑行活动，那么这显然是一种经济有效的方法。

Google Earth (Pro)

这是从谷歌下载的免费虚拟GIS(地理信息系统)程序，可用于绘制、设计、覆盖路线或区域，并可以协助丈量员规划和报告路线测量的工具。

除了平面图,还可以查找海拔高度、距离并查看路线剖面图。在多数但非所有情况下,还可以查看沿途各点的街景。

在卫星地图和街道地图之间切换的功能对于获取更多信息很有用,就像使用截屏或照片选项一样。

该软件的广泛使用和可用性意味着它还有许多针对初学者和高级学习者的教程视频和帮助提示。

Google Earth可以以kmz格式导出路线,也可以导入各种格式的文件,这意味着可以从许多轨迹追踪系统中上传路线。

屏幕截图或图像独立标注附加信息,如起点、终点、折返点和公里标记等。其中大部分内容也可以直接在地图上完成,并这些图层会根据您希望在地图中报告的人和事项来打开和关闭。

它还可以制作“穿越”激活/启动路线,这在比赛规划中很有用。

有些GPS手表/轨迹追踪器可以上传路线,这可以帮助和指导丈量员规划新的路线。

Plotaroute

Plotaroute只是众多应用程序中的一个例子。

plotaroute.com是一个免费的全球在线路线规划工具,适用于所有户外休闲活动,包括步行、跑步和骑行。它用简单的方式为人们提供了准确规划、测量和共享路线,同时还提供了一些独特的高级功能。

可绘制公路和越野路线,并提供多种底图样式。

它可以在路线和周围区域标注方向说明和信息,是测量报告中绘制地图的重要依据。另外,丈量员还可以添加关键点的照片以便提供更详细的说明和图像。

除了海拔高度和剖面图外,还有一些工具可以帮助用户了解道路开放和关闭的时间,以及其他用于比赛规划的实用功能。

完成后的地图可以是私人的、公开的、通过各种机制或社交媒体共享的,也可以以图像格式显示。

高级会员模式不含广告,拥有更多的功能和更快的绘图速度。

<https://www.plotaroute.com>

GPS Camera Programmes:

我们的测量技术最近增加了一款手机应用程序,它可以将GPS读数/位置添加到照片中,从而更容易找到特定点的位置。

要知道,虽然这些应用的精度有限,但无疑是获取照片拍摄点的好方法。

例如,这些照片不能取代定位校准距离终点所需的测量值,但可以将您带到几米内,使定位更加容易。

可以试试“GPS Map Camera Lite”,这是免费版的,可以在照片上显示经纬度、海拔、日期、时间和实际地址。

此外,还可以使用指南针和网格来增强功能,在一定程度上了解照片中的相对距离。

必须再次强调的是,您有许多不同的选择,以上只是利用最新技术处理地图、绘图和报告的几种方法。在浏览器中简单地搜索标记路线, GPS相机就可以访问一些受欢迎的路线,您只需找到最适合您的风格和计算水平的路线即可。

网站

AIMS – 国际马拉松和长跑协会

www.aims-worldrunning.org

国际马拉松和长跑协会(AIMS)的网站包含了全球80多个国家450多场国际公路赛的详细信息。

该网站的赛道丈量部分还包含了整个WA-AIMS测量手册、经认证的丈量员名单,以及赛事总监提供的有关赛道测量的其他建议。

美国田径 (USATF) 路跑技术委员会

www.usatf.org/resources/course-certification

www.rrtc.net

路跑步技术委员会是美国田径协会众多委员会之一。其主要职责是管理国家级路跑认证项目,包括认证、丈量员、赛道丈量认证等。

RRTC网站为丈量员提供了一个在线门户,用于上传他们的数据和地图,以便对美国路跑赛道进行认证。

该网站还有一个综合搜索引擎,可搜索所有美国认证路线/地图和丈量员、教学信息、历史文件、落差与分隔点间距的计算器以及其他资源。

加拿大路线测量

www.acroad.ca

加拿大的赛道测量网站与美国的网站一样,提供丈量 and 认证信息、路线列表、产品和出版物,以及电子版的《赛道丈量步骤》。

该网站还包含一个“问答”部分,提供了建立国内赛道测量系统所遇到的困难的一些见解。

英国路线测量

www.coursemeasurement.org.uk

该网站包含约翰·朱厄尔(John Jewell)1961年关于公路赛测量的开创性报告,以及多篇利用实验数据研究自行车轮胎对温度和路面变化敏感性的理论论文。

赛道丈量员研讨会中使用的材料也可以访问和下载。



ETHIOPIA
QNB
GEBRESLASE
OREGON22

