

F1 赛事及其所用轮胎的发展概况

吴秀兰

(北京橡胶工业研究设计院, 北京 100039)

摘要: F1 在目前赛车领域所代表的地位有如“奥运会”或是“世界杯足球赛”。目前, F1 有普利司通和米其林两大轮胎供应商。F1 轮胎规格由国际汽联确定并在上赛季的 9 月 1 日前公布; 轮胎胶料配方并不是采用常规民用轮胎配方, 其中添加了碳纤维和钛合金的复合材料, 使轮胎不仅具有极高的耐磨性能, 并能在极短的时间内获得超强的抓地性能, 保证赛车以奇快的速度进入最佳状态。

关键词: F1 赛事; 子午线轮胎

中图分类号: U463.341⁺.6 **文献标识码:** C **文章编号:** 1006-8171(2005)08-0500-09

1 F1 赛事概述

F1 是英文“FIA Formula One World Championship”的简称, 其中文直译是“一级方程式大奖赛”。人们可能对方程式(Formula)不太理解, 在这里方程式的意思是说参加比赛的车辆是按照严格的规则标准制造出来的, 它在比赛中要遵循严格的规则要求。除了对赛车各方面尤其是安全和空气动力学方面作出的许多限制和规定之外, 现在的“方程式”还包括赛车的最大气缸容积不得超过 3 L、引擎不可有任何形式的加压以及包括车手在内的赛车最小质量不得小于 600 kg。而“1”则代表该系列赛事的级别是一级。因为除了 F1 之外, 还有其它不同等级的方程式比赛, 例如 F3, F3000 (F2), Formula BMW 和 Formula Renault 等, 这些都属于方程式赛车, 只是各自的规则要求不同而已。F1 是方程式比赛中等级最高的比赛, 因此以 F1 命名。

F1 的总部即国际汽车联合会(以下简称为国际汽联或 FIA)设于瑞士日内瓦, FIA 是法语 Federation Internationale de l'Automobile 的缩写。FIA 主要负责比赛规则的制定。该组织由法国、英国和德国等几个欧洲国家发起, 于 1904 年 6 月 20 日成立, 其官方语言为法语和英语, 莫斯利担任其现任主席, 而 F1 赛事的运作则由一级

方程式管理委员会(Formula One Management)来完成, 其总部设于英国伦敦。FIA 是一个非盈利性组织, 代表五大洲 117 个国家的 150 个国家级汽车驾驶组织。FIA 分为两大部分: 运动部和旅行汽车部。

- 运动部: 负责管理世界所有形式的汽车赛事, 包括每年吸引 50 多亿人次电视观众的 F1 大赛, 还有 F3000 大赛、旅行车(GT)赛、世界汽车拉力锦标赛和卡丁车赛等。FIA 根据各国的申请, 每年在世界上约 80 个国家安排近 800 场各种汽车比赛。

- 旅行汽车部: 负责协调道路交通安全、环境保护、消费者权益保护、组织相关活动及旅行事务等。

F1 历史悠久, 1950 年首次开战。

一级方程式大奖赛是自国际汽联 1950 年起所举办的“国际汽联世界冠军赛(The FIA World Championship)”开始的, 全世界第 1 场 F1 大奖赛在英国银石(Silverstone)赛道举行, 参赛车辆的规格以 1947 年出台的规则为依据, 引擎为最大排气量为 4.5 L 的非增压引擎或者为 1.5 L 的机械增压引擎。

第 1 届(1950 年)F1 大奖赛共设 7 场比赛, 比赛冠军由驾驶 Alfa Romeo 赛车的 Giuseppe Farina 夺得, 他是世界上第 1 位 F1 大奖赛冠军。

F1 在现今赛车领域所处的地位有如“奥运会”或是“世界杯足球赛”。目前 F1 共有 10 支参

赛车队,每场比赛最多只有 20 位车手上场,每年规划有 16~19 站的比赛,通常约在 3 月中旬开跑,10 月底结束赛季。每站比赛可吸引超过 10 亿人次的观众通过电视转播或其它媒体观赏。

F1 比赛知识简介如下。

(1) F1 驾驶证

就像一般的道路驾驶一样,F1 也需要驾驶证。那是一张由 FIA 发给的特别驾驶证:FIA super licence,这张车手执照只发给在 F3000,F3 或 CART 系列赛事表现杰出的车手。通常一位车手要花 8 年的时间从小型赛车逐步晋级到 F1,但事实上仅有极少数人能够有此能力和机会登上这赛车金字塔的顶端。

(2) F1 比赛赛程

F1 比赛赛程为星期五至星期日 3 天。星期五只举行练习赛,将分别在 11~12 时和 14~15 时进行两次自由练习赛。练习赛期间,除了上赛季前 4 名的车队之外,其它车队还可以派自己的备用赛车上道测试。而驾驶备用车的车手在前两年参加一级方程式分站赛的数目不能超过 6 站。

周六上午有两段为时 45 min 的练习赛。排位赛在周六下午举行,分两个阶段进行,共耗时大约 90 min。第 1 阶段排位赛的发车顺序由上站比赛的成绩决定,第 1 名首先发车,后面的以此类推;第 2 阶段的发车顺序是按照第 1 阶段的成绩出发,单圈计时。第 1 阶段排位赛成绩最差的首先发车,未能完成第 1 阶段的赛车,不得参加第 2 阶段排位赛,只能在正式比赛中最后一位发车。单圈成绩最好的车手在星期日的正式比赛中排头位,称为 P. P. (Pole Position),即杆位。

星期日上午 9:30~10:00 为热身赛(Warm Up);星期日下午 2:00 为决赛(The Grand Prix)。在一些路面较狭窄、超车困难的跑道,排位顺序对比赛结果将有直接的影响。赛程以 300 km(蒙特卡罗为特例)或 2 h 为限。最长与最短的赛程分别为日本站的 310.352 km 与摩纳哥站的 262.626 km。

(3) F1 年度锦标

F1 的年度锦标分为两种,即车手锦标和车队锦标。在很多 F1 专家的眼中,车队锦标的价值大于车手锦标。计分方式采用积分制,车手与车

队的积分都是累计的,比赛前 8 位赛车手及所属车队依序可得到 10,8,6,5,4,3,2 和 1 的积分。假如比赛在末达全部赛程的 75%时被迫中止,则积分必须乘以 1/2。

(4) F1 赛车的惊人表现

除了车手本身的水平,想在 F1 赛车中获胜的最现实条件还是要有优良的赛车。一部赛车引擎由大约 6 000 个零件组成,造价超过 13 万美元,而且每一场比赛用过之后就必须更换。

F1 赛车规定连人带车及燃料总质量不得小于 600 kg,可输出功率约 597 kW。一般情况下,F1 赛车从时速零加速到时速 100 km 只需 2.3 s,由时速零加速到时速 200 km 再减速到时速零,所需的时间也只有 12 s。时速 300 km 以上对 F1 赛车来说是轻而易举,在一些像 Hockenheim 和 Monza 的高速跑道上,F1 赛车最高速度可达 $350 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。质量这么小的车子要在这么高的速度下奔驰,可以想象对车身空气动力学的要求有多高,大型的尾翼及前鼻翼提供了必需的下压力,以提高转弯速度及高速行驶的稳定性。刹车碟盘由碳纤维制成,超高性能的刹车系统能让 F1 赛车在 2.5 s 内由时速 240 km 刹到停,所需距离只有 80 m。

(5) 车手的体能

在空气动力学及轮胎的配合下,F1 赛车的转弯加速度高达 $4 g$ (4 倍重力加速度),因此 F1 的驾驶员必须是世界上最强壮的运动员,通常在一场比赛中车手必须换挡 2 500 次,平均 2 s 换挡一次,车手的注意力必须高度集中,转弯时车手受力为正常情况的 4 倍,身体或许还有安全带可固定,但头部就需要极强壮的颈部肌肉才能支撑。车手进行一场比赛会脱水 3.5~4 kg,如果换成一般人早已出现休克现象。这些对车手的体能都是极大的挑战。进行一场 F1 比赛所耗的体力与踢一场世界杯足球赛或打一场 NBA 篮球赛是相当的。

2 历史回顾

目前在 F1 车坛有米其林和普利司通两家轮胎赞助商,而翻开 F1 的历史书册发现上面还记录着固特异、登普和倍耐力 3 家轮胎赞助商的名字,现分别简介如下。

(1) 固特异

固特异在《财富》全球 500 强中排名第 360 位,20 世纪 60 年代中期,固特异公司为了进一步占领国际市场决定赞助 F1 大奖赛。1965 年,本田车队的里彻·金瑟在墨西哥大奖赛为固特异轮胎夺得了首个分站冠军。此后他们一直是 F1 大奖赛轮胎赞助商之一,直到 1998 年(除了 1980~1981 年很少的几个月)。在这期间内,固特异轮胎共获得了 368 个分站冠军,而同期固特异的最大竞争对手登普仅获得 83 个分站冠军。1986 年,詹姆斯·格德史密斯接管公司后,公司经营不善开始走下坡路,廉价甩卖非轮胎产品业务并外借 50 亿美元,在 90 年代才逐渐将公司带回正轨。萨姆·吉巴拉 1998 年 2 月接任,他上台后宣布要在 5 年内让公司销售额翻两番并且对公司进行重组,同时他也决定退出 F1 赞助商的行列,一年后固特异公司终止了与 F1 的赞助合同,他们的位置由普利司通占据。

(2) 登普

1958 年,登普与他的合作伙伴范沃尔车队参加 F1 大奖赛,这次合作一直持续到 1970 年,在这期间登普共获得了 83 个分站冠军和 8 个世界冠军。1984 年,登普暂时接替了普利司通轮胎回到 F1 车坛,但他们已经把重点放到了赞助摩托车大奖赛上,1998 年普利司通接替固特异轮胎重新杀回 F1,而登普则悄然退出,从此再也没有涉足 F1 车坛。

(3) 倍耐力

倍耐力公司于 1872 年创建不久就开始涉足体育领域,因为他们认为体育是推广市场的最佳途径。到 20 世纪 20~30 年代,由倍耐力赞助的车队在比赛中夺冠已经成为习以为常的事。直到 1950 年 F1 大奖赛建立,倍耐力公司仍旧热情不减,倍耐力·肖德的组合赢得了前 4 年的世界冠军,随后尽管在两年中让冠军旁落,不过在 1957 年他们又重新夺回了冠军。此后由于公司战略原因,他们退出了 F1 大奖赛。

1985~1987 年和 1989~1991 年倍耐力公司曾两度返回 F1 大奖赛,但都没有取得成功。1991 年,公司由于缺乏必需的支撑资金,决定彻底撤离 F1 大奖赛。

3 目前 F1 两大轮胎供应商的竞争

F1 两大轮胎供应商——普利司通和米其林之间的大战目前愈演愈烈。由于英美车队宣布,下赛季不再使用普利司通轮胎,如今普利司通的阵营中只剩下了法拉利车队。相反,米其林的阵营已经壮大到 9 支车队。尽管法拉利是冠军、是 F1 目前无论实力还是财力都最强大的车队,但对普利司通来说,1:9 的比分无论如何是很不好看的。车队纷纷离开普利司通的主要原因是他们太过重视法拉利,整个研发班子几乎就是法拉利的“专用团队”,而且研制的轮胎也是给法拉利量身定做的,完全忽视了其它车队的需求。再加上在上个赛季,普利司通轮胎表现太差,即使最后夺冠的法拉利也被它长期“拖累”,别的车队就更别提了。尽管普利司通不承认他们在 2004 年的“轮胎大战”中其实已经失败,但 2005 年赛前就出现这种“一边倒”的状况,使得普利司通也不得不正视它,如果继续使用“鸵鸟政策”,恐怕就连法拉利也保不住了。

(1) 普利司通

普利司通真正成为世界三大轮胎巨头之一是在他们进军象征轮胎技术顶峰的 F1 赛车领域之后。公司通过调查发现,美国的每次印地赛车比赛都能吸引 40 多万观众,还有 10 万多人关注赛车的信息,因此促使他们下决心参与赛车的竞争。1995 年,公司开始赞助印地赛车并取得成功。后由于印地赛车限制速度,普利司通又盯上了 F1,研发适合 F1 的轮胎。

公司原准备从 1998 年开始赞助 F1,提供赛车轮胎,由于研发顺利,他们提前一年即 1997 年就正式登上 F1 的大舞台。头一年闯入 F1 比赛就为普罗斯特、飞箭、斯图尔特和米纳尔迪 4 支主力车队提供了轮胎。在 1997 年的揭幕战上,普罗斯特车队的车手潘尼斯就取得了第 5 名的成绩,紧接着他又在第 2 站比赛中获得第 3 名,头戴普利司通红色帽子的潘尼斯第 1 次站到了 F1 的领奖台上。

与当时的主要竞争对手固特异相比,普利司通轮胎有着更好的耐磨性能,可长时间保持轮胎的抓着力。因此普利司通向车队建议,提出了只进站一次(更换轮胎)的比赛战略。这一建议取得

了立杆见影的效果,一举将车手送上了领奖台。而在此之前轮胎厂家一般很少主动参与设计车队的比赛战略,这次建议的成功使普利司通与车队之间建立起了牢固的信任关系。

在参赛的第2年即1998年,装备普利司通轮胎的迈克拉伦车队以及车手哈基宁包揽了车队和车手两项冠军。这宣告了普利司通已经攻破了固特异的最后一道防线,光荣地登上了F1比赛的顶峰。

1999~2000年,固特异退出F1比赛之后,普利司通独立承担起为F1车队提供轮胎的重任,而这仅仅是普利司通参加F1比赛的第3个赛季。对于在F1比赛中阅历还不是很深的普利司通来说,这无疑是一次严峻的挑战。首先,普利司通必须为车队生产并提供比以前更多的轮胎,同时必须严格保守各车队的机密。另外还必须绝对公平地为各车队提供有关轮胎磨损等方面的咨询服务。为此,普利司通针对各车队的轮胎磨损情况汇编了技术资料,向各车队说明了他们各自的轮胎磨损程度在所有参赛车队中的排名顺序。尽管作为独家供应商面临着巨大的压力,但普利司通还是在参赛短短3年里与所有车队建立起合作关系,这是一笔巨大的财富。通过与车手的座谈,普利司通基本掌握了各车队的特点,从中得到的技术知识层面上的收获也很大,包括从轮胎制造方的角度探讨如何提高发动机的表现及轮胎与发动机一体化开发的重要性等。

2001~2003年在米其林轮胎参赛后,装备普利司通轮胎的车队车手继续获得优胜。围绕F1赛车轮胎的开发竞争再度燃起战火。法拉利车队在普利司通担任F1独家供应商时就与之合作,双方在2001~2003年赛季中连续3年摘取了最佳车队的桂冠。再加上1998年迈克拉伦车队使用普利司通轮胎并最终夺冠,1999和2000年两度蝉联冠军(普利司通作为独家供应商为该车队提供轮胎),截止到2004年9月,使用普利司通轮胎的车队已经连续7年保持了冠军的荣誉。与此同时,在车手方面,于1998~2004年的7年中,使用普利司通轮胎的车手也同样连续保持冠军头衔(1998~1999年冠军为哈基宁,2000~2004年冠军为舒马赫)。

通过对F1的赞助,普利司通轮胎在北美市场占有率从10%跃升至18%,在欧洲的情况也很相似,1996年米其林和固特异的占有率约50%,而普利司通只有11%,名列第4位,但自赞助F1之后,欧洲市场占有率开始攀升,1998年为14.5%,1999年为18%,销售额也大幅度上升。为了使F1赛车轮胎适应各种条件下的比赛,普利司通还建有专门的F1赛车轮胎试验场,每年试验的轮胎数量多达1400条,而公司全年为F1赛车提供的轮胎数量为60000条。

很难计算F1轮胎的价格。在F1车队的运作预算中,一套F1赛车轮胎的预算大约是3430欧元。

据介绍,普利司通在2004赛季的投入达到100亿日元,其中包括轮胎以及赞助、研发费用。当然,赛事也会为普利司通带来营业收入1%的利润。

F1赛车使用后的轮胎不会被随便遗弃,轮胎制造商会全部回收,因为这其中包含了大量的技术秘密。

国际在线于2004年9月2日曾报道,当舒马赫以 $340\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的速度行驶在意大利蒙扎赛道的直道上时,赛车的左后轮突然爆裂成了碎片,之后这名全球身价最高的德国车手狠狠地撞在栅栏上。当时他正在测试普利司通轮胎。

这只是一个小小的事故,舒马赫有惊无险,但当他从赛车里爬出来的时候,最担心的事情却是那条破碎的轮胎的碎片。因为在混乱中他注意到似乎有在场的米其林工作人员冲过来抢走了几块碎片,虽然敏捷的普利司通工作人员立即上去保护好了那条破胎的残骸,但他还是不免要想,是否会有一两块已经被对手抢了去。而这会直接决定意大利大奖赛的结果。

轮胎对F1的成败日显重要。以米其林的能力,舒马赫也相信,如果他们拿到一块碎片,没准儿就能在几天之内造出相同的轮胎来,因为普利司通就有这样的能力。

而对普利司通而言,这还不仅仅意味着在剩下的几场F1比赛中普利司通轮胎和法拉利车队的成败,还关系到在全球轮胎市场上与头号劲敌米其林的竞争形势。普利司通一直仔细地保管好

每一条 F1 轮胎以及每一片在比赛中发生破裂的轮胎碎片,这些都会被安全地送返日本总部,在那里,F1 轮胎、飞机轮胎以及其它专用和民用车的轮胎都是放在一起研发的,它们在基础领域上的技术都是相通的。

由于法拉利的成功,多数人都毫不犹豫地认为普利司通的轮胎是世界上最好的,而看不到如果计算赞助的所有车队的总积分的话,米其林将会以怎样的比例超出。

而法拉利的胜利也确实能说明普利司通有能力造出世界上最好的轮胎——虽然这并不意味着他们造出的所有轮胎都是世界上最好的,但人们很容易把这两者混为一谈。这就是 F1 冠军的广告价值。

事实上,普利司通与法拉利的紧密结合已经渐行渐远,没有了回头路,他们越来越适应彼此,甚至舒马赫、巴里切罗与普利司通汽车运动轮胎开发部长浜岛之间的默契也已达到了妙不可言的地步。这样的好处是在与法拉利的合作中,如果遇到失败,他们不会互相埋怨,而是共同面对,总结教训,研究对手,在下一站很快将势头扭转过来。而比这还重要的是,排位的先后直接决定车队的经营状况和资金充裕程度,有钱的车队就可以做更多的测试。

在加入 F1 的第 1 年,普利司通的试验条件很苛刻,每天可能只有二三个小时的试验时间,但当加入法拉利这样的顶级车队之后,试验时间就宽裕多了,可以达到七八个小时。普利司通以此来解释为什么同样采用其轮胎的车队有天壤之别的成绩,普利司通还认为舒马赫是一个记忆力极好的车手,他经常会在 20 圈跑下来以后像放 DVD 那样清晰地向他们回顾每一圈时对轮胎的感觉。

竞技的兴奋推动着普利司通在技术上不断探索和提高,这有时是市场竞争所不能激励的。在 F1 赛场上得到的一切不仅仅是辉煌与梦想,更是直接投放于民用产品残酷市场竞争的利器。

(2) 米其林

• 1977 年 F1 比赛中的子午线轮胎技术

米其林因其在大奖赛中第 1 次使用子午线轮胎而震动了 F1 比赛。7 月 17 日,在银石赛道举

行的英国大奖赛中,Jean -Pierre Jabouille 的雷诺 RS01 成为第 1 辆在比赛中使用子午线轮胎的赛车。

• 1978 年巴西 第 1 次胜利

米其林在大奖赛中初次登场后不到 6 个月就取得了其第 1 次 F1 比赛胜利。那时,米其林已与法拉利车队达成合作协议。1 月 29 日,在里约热内卢附近的 Jacarepagua 举行的巴西大奖赛中,阿根廷车手 Carlos Reutemann 以锐不可挡之势夺得了冠军。两个月后,也就是 4 月 2 日,在美国 Long Beach 举行的美国西部大奖赛的资格赛中,他为米其林夺得了其历史上的第 1 个杆位。

• 1979 年 世界冠军

使用米其林轮胎的法拉利车手 Jody Scheckter 和 Gilles Villeneuve 共获得 3 次大奖赛的冠军,还在 F1 世界锦标赛中包揽了前两名。法拉利和米其林在世界锦标赛中也获得了设计冠军,领先其它车队达 38 分。这个赛季米其林成为双料冠军。雷诺车队也使用米其林的子午线轮胎,在法国 Dijon 的大奖赛上取得了其第 1 场 F1 胜利。最后,加拿大的 Villeneuve 稍微胜出对手,比赛的结果是米其林获得前 3 名。

• 1981 年 米其林赢得了除两项比赛之外的所有胜利

在竞争对手轮胎供应商固特异暂时缺席的情况下,赛季前 7 站比赛所有车队都使用米其林轮胎。截止到年底,共有 6 个车队和 7 位车手使用过米其林公司的轮胎,共获得了赛季 15 站比赛中的 13 站冠军。虽然他们占据了优势且表面上看米其林与那年的世界冠军没有关系,但是车手 Nelson Piquet 获得的 3 次世界冠军中有 2 次使用米其林轮胎。此外,设计冠军威廉姆斯车队 4 次夺冠中的 3 次使用的都是米其林轮胎。

• 1983 年 另一个世界冠军

米其林的第 2 个车手世界冠军是由巴西车手 Nelson Piquet 获得的。在所有 F1 比赛中,米其林公司获得了 9 次大奖赛冠军,其中 3 次是由巴西车手 Piquet 赢得。

• 1984 年 无法阻挡的米其林

在赛季末退出 F1 比赛以前,米其林的表现是一流的,由它提供轮胎的赛车赢得整个赛季 16

站大奖赛中的 14 站比赛的胜利。米其林的第 3 个世界冠军是奥地利车手 Niki Lauda 获得的,当年与迈克拉伦车队合作还赢得了设计冠军。截止到退出 F1 时为止,米其林创造了令人骄傲的历史:从 1978 年到 1984 年,米其林共赢得了 59 个分站赛冠军,获得了 57 次杆位(在同一时期对手固特异只获得了 48 个分站赛冠军)。此外,米其林子午线轮胎在 1977 年引入 F1 比赛中并在后来成为了轮胎的标准。

- 1999 年 米其林归来

1999 年 12 月,米其林宣布从 2001 年起将与威廉姆斯车队合作重返 F1 赛场,同时也证实了合作伙伴还有丰田车队,但合作时间以后再公布。

- 2000 年 艰苦的工作开始了

从 20 世纪 80 年代初期到现在,F1 赛车的技术和规则已经发生了很大的变化。为了密切跟踪最新的 F1 赛车技术和规则,米其林着手进行一项深入的测试计划。除了在赛道上的工作外,还进行了广泛的分析、研究、计算和试验台架模拟。米其林宣布从 2001 年起将与新伙伴美洲虎合作,与此同时丰田也证实了它要进军 2002 年世界冠军赛的打算。随后雷诺和保鲁斯也宣布了类似的计划。

2001 年米其林有 5 个合作伙伴车队,2002 年有 6 个,2005 年除法拉利之外包揽另外 9 个。

F1 不是一个人玩的游戏。轮胎的竞争在 F1 中已经白热化,这使国际汽联很烦恼,人们过多地关注轮胎使其它赞助商受到了冷落,人们会看到这样的报道:《普利司通轮胎主宰欧洲大奖赛,包揽比赛冠亚军》,仿佛这只不过是一场轮胎技术的竞赛,而其它因素皆可忽略。

F1 管理委员会主席伯尼认为这种趋势正在降低着 F1 车身广告的商业价值甚至 F1 车队的魅力,以至于想要改变规则让所有车队用同一品牌的轮胎。

但是米其林和普利司通都很想维持现状。普利司通 1997 年进入 F1 赛场之前,这里的车队全都用固特异的轮胎,所有的报道中人们很少提及轮胎,就算提有时也会略去品牌名称。这一年普利司通在 17 站比赛中只赢了 3 场。

但接下来的 1998 年,当普利司通说服法拉利

和威廉姆斯等资金实力、技术与车手水平更强的车队改用自己的轮胎后,这个数字立即变为了 9 场,一下超过了半数。这给正遭遇财务危机的固特异带来沉痛的打击,因为暂时没有力量投入到技术战中去,不希望被击败的固特异很明智也很无奈地退出了 F1。

接下来的两年里,F1 是普利司通孤独的舞台,而普利司通也渐渐感到了寂寞,因为媒体的报道再也不会主动地为轮胎而兴奋。

好在 2001 年另一家 500 强公司,也是世界最老牌的轮胎制造商法国米其林加入进来,F1 才又渐渐变成了轮胎的擂台。

虽然在 2001 和 2002 两年里普利司通都以绝对优势保持着法拉利车队取得了大多数冠军,但在 2003 年的 16 站比赛中,普利司通却输掉了 7 场。

4 F1 轮胎开发要求

4.1 比赛期间轮胎的供应和限制条件

(1)任何想要向 F1 车队提供轮胎的轮胎制造公司在开始供应轮胎前必须在所处比赛年度的 1 月 1 日以前向 FIA 通报。任何为 F1 车队提供轮胎的轮胎制造公司如果要停止提供轮胎,必须在所处比赛年度的 1 月 1 日以前向 FIA 通报。

(2)只有接受并符合下列条件的轮胎制造公司才可以为 F1 车队提供轮胎。

- 在 F1 比赛中有一家轮胎供应商:这家公司必须按照正常的商业合同为所有参赛队提供符合要求的轮胎。

- 有两家轮胎供应商:如果有国际汽联提出要求,其中任何一家都必须按照正常的商业合同要求为参赛车队提供占总量多达 60% 的轮胎。

- 如果轮胎供应商有 3 家或 3 家以上,在国际汽联提出要求时,其中任何一家都必须按照正常的商业合同要求为参赛队提供占总量多达 40% 的轮胎。

- 各轮胎供应商必须保证在每次比赛中仅提供 2 种规格的干地轮胎和 3 种规格的湿地轮胎,各种规格的轮胎都必须属于同一系列。

- 为确保赛道的安全性,如果国际汽联认为有必要降低轮胎的抓着力,轮胎供应商可以建议或指定前后轮轮胎最大许可接地面积。

(3)轮胎的数量和种类。在比赛期间,车手使用的干地轮胎不得超过40条、湿地轮胎不得超过28条。40条干地轮胎分配如下:在第1天的练习中,每位车手可使用其中的12条轮胎(6条前轮轮胎、6条后轮轮胎),在比赛过程中,这些轮胎不可以再使用。分配给第1天练习使用的12条轮胎中最多可有8条轮胎(4条前轮轮胎、4条后轮轮胎)为同一种规格。在资格赛练习开始以前,各参赛车手必须确定其在比赛中所要使用的轮胎的规格。

(4)干地轮胎直径上限为660 mm、胎面总宽度小于380 mm;轮胎胎面有4条纵向沟槽。这4条沟槽的分布和特点如下:

- 在轮胎胎面中心两侧对称分布;
 - 沟槽上沿开口的宽度大于或等于14 mm,底面的宽度大于或等于10 mm,沟槽从上到下锥度保持不变;
 - 在整个胎面上沟槽深度大于或等于2.5 mm;
 - 相邻两条沟槽之间的宽度为49~51 mm。
- 此外,前轮轮胎的胎面宽度不能大于270 mm。

其中后两点的测量在轮胎安装到轮毂上并充气到0.14 MPa后进行。

(5)湿地轮胎直径上限为670 mm、胎面总宽度小于380 mm、轮胎的沟块比(胎面沟槽和胎面花纹的比例)不得小于30%。F1赛车湿地轮胎的设计必须能最大限度地排出轮胎胎面与赛道之间触点中的积水。根据专业资料显示:一条F1湿地轮胎可以在1 s内排出数十升积水。如此高的排水效率能使轮胎更好地获得与地面间的接触能力,防止由于雨水隔膜可能带来的轮胎打滑,让赛车获得极佳的抓着性能,这样赛车即使在湿透的赛道上也能保证尽可能高的行驶速度,以求在比赛中获胜。同时,因为路面飞溅的积水可能影响赛车的空气动力效应,特别是下压力,因此F1湿地轮胎的直径允许比干地轮胎大。

另外,国际汽联在2005年出台了新的湿地轮胎使用规则:每个车队在一个比赛周只能使用一种类型的湿地轮胎。一般来讲这种湿地轮胎都是适合中度降雨的轮胎,车队只有在赛事总监正式宣布比赛的天气状况为雨天时,才能使用排水量

最大的湿地轮胎。

(6)轮胎规格由国际汽联确定并在上赛季的9月1日前公布。轮胎的规格一旦确定,在整个赛季过程中,如果没有F1赛车委员会的同意,轮胎的规格将不会做任何变动。

(7)轮胎的控制。

- 比赛使用的轮胎全部都需按规定标识;
- 在比赛过程中,国际汽联的技术代表可完全随意地从全部备用轮胎中为任一车队选择干地轮胎,这些轮胎是由参赛车队指定轮胎供应商提供的;
- 在第1天练习后为每位车手提供的28条干地轮胎中,国际汽联技术代表将任意选择16条干地轮胎,车手在资格赛中只能使用这些干地轮胎;
- 如果参赛者想用一条没用过的轮胎替换另一条没用过的轮胎,必须将这两条轮胎都提交给国际汽联的技术代表;
- 绝对禁止使用无标识的轮胎。

(8)轮胎的磨损。比赛采用带沟槽的轮胎。如果轮胎磨损过快或者使用沟槽已磨损得看不见的轮胎,从而导致轮胎的性能发生变化,则国际汽联有权对残余沟槽深度随时进行测量。

轮胎磨损是一个非常复杂的问题,因为它不仅会因为赛道的不同而不同,同时随着时间的变迁赛道的状况也会随之发生变化。但就轮胎自身而言,有3个最为基本的因素会影响其表现。

第1个因素是轮胎的线性退化。这指当赛车的前轮轮胎和后轮轮胎的退化速度一致时对赛车性能的影响。举例说明,如果赛车在第2圈到第3圈之间损失了0.1 s,这意味着它同样会在第22圈到第23圈之间损失0.1 s。而在比赛中,这种状况却可能扩大到0.15 s,这取决于赛道的状况和比赛的情况。轮胎的线性退化并不影响赛车的平衡性,同时也不会加剧赛车的转向不足和转向过度。

第2个因素是轮胎的花纹结构。国际汽联引入开槽轮胎后,轮胎性能受其影响更加明显,当然光面轮胎的性能同样会随着轮胎表层的状况发生变化而改变。开槽轮胎性能发生退化主要是赛车两侧的轮胎磨损不一致和赛道上的橡胶碎末影响

的结果。

在比赛的过程中,轮胎非常容易被残留在赛道上的橡胶碎末粘上。在通常情况下,赛车后轮轮胎花纹磨损比前轮严重,这在一些需要强大牵引力的赛道表现得尤为突出,例如加拿大的蒙特利尔赛道。但是有些赛道却刚好相反,例如伊莫拉赛道,因为在这条赛道上前轮将比后轮受更大的压力。在这种情况下,人们通常会考虑使用硬质胶料配方的轮胎,而结果将是赛车会出现转向不足,变得很难驾驶。

第3个因素则是炎热的天气。这是一个对轮胎性能影响极大的因素,其极端情况是轮胎的表面起泡并最终失去抓着力。该状况一旦发生,赛车后轮的性能发挥将会表现得尤为明显,在赛车先需要大油门加速接着又猛踩刹车的情况下更是如此。遇到炎热的天气时轮胎早期并没有什么不良反映,因为前轮和后轮的轮胎磨损通常是发生线性退化,但是一旦当后轮轮胎开始起泡,赛车的性能便会急剧退化,赛车会因为对方向盘的动作反应特别敏感而难于驾驶,接着又会因为后轮轮胎缺乏抓着力而丧失牵引性能,圈速急剧下降。

一旦轮胎表面起泡也就宣布其使命结束了。轮胎是否起泡主要取决于轮胎中心的温度,也就是说如果轮胎内部的温度低于表面温度便很容易起泡。在比赛的过程中,轮胎表面的温度很易极速上升,例如当轮胎锁死滑行时即是如此。众所周知,橡胶是良好的绝缘体,这意味着轮胎表面的高温不可能很快地传到轮胎中心,而轮胎中心温度的升高通常取决于轮胎自身的运动 and 一部分外部热量的传递。即使处于极端恶劣的运行状况下,轮胎中心的温度也能在8~10圈内保持恒定。在通常情况下,气泡的尺寸是非常接近的,而轮胎所处的竞赛环境温度越高,起泡的数量会越多。

4.2 轮胎开发技术

(1) 配方要求

轮胎配方是绝对的机密,这从赛道上争夺轮胎碎片的“战斗”可见一斑。F1轮胎的胶料并不是采用常规民用轮胎的配方,其中添加了碳纤维和钛合金的复合材料。这种特殊的材质不仅具有极高的耐磨能力,并且能在极短的时间内让轮胎获得超强的抓着力,使赛车以奇快的速度进入

最佳状态,这是民用轮胎无法比拟的。

同时须知,F1轮胎在任何两个赛道的配方都是不相同的,这种差异主要根据赛道的粗糙度(抓着力)、赛道温度以及赛道弯道布局特性来决定。同时,随着比赛的推进,轮胎结构也会发生细微的变化。轮胎骨架材料是锦纶和聚酯纤维的混杂织物,这使其能承受巨大的空气动力学负荷(当赛车时速达到250 km时,车身承受的下压力超过1 t)、极大的纵向和横向拉力以及与赛道边缘的锯齿状路肩的高速撞击。

(2) 结构变化

从20世纪60年代质地坚硬、表面刻花的轮胎到无任何花纹的光面轮胎和70年代奇大的后轮,F1轮胎的变革越来越快。为了安全起见,国际汽联在80年代初限定了后轮的尺寸,要求前后轮直径一致,但后轮可以比前轮宽。1998年再规定赛车必须使用有沟槽轮胎,其中前轮有3条沟槽,后轮有4条沟槽,同时轮胎的宽度也缩小。1999年,出于安全问题考虑,莫斯利下令将赛车前轮再增加1条沟槽。但随着F1技术的飞速发展,赛车的速度并没有因为轮胎多了沟槽而降低,相反变得越来越快。

一般而言,F1轮胎花纹是有向的,尤其是湿地轮胎。目前轮胎结构规格的具体要求如4.1节所述。

(3) 轮胎的工作温度和压力

F1轮胎的工作温度是指其获得最佳抓着性能的轮胎温度,干地轮胎和湿地轮胎是不一样的。干地轮胎的最佳工作温度是80~100℃,湿地轮胎则在30~50℃之间。从理论上讲,要使赛车发挥最佳的抓着性和行驶性能,轮胎的温度应当均匀分布在胎面、胎肩和沟槽里,并且4条轮胎的温度也应当相等。如果前轮轮胎的温度过高,赛车对方向盘的动作反应就会相当迟缓,容易使赛车在弯道上出现转向不足的现象;相反,如果后轮轮胎温度较高,轮胎就会对方向盘的动作反应过于敏感,容易造成赛车在弯道上转向过度并影响赛车在高速直道上的行驶稳定性。

尽可能多地检查轮胎气压也是非常重要的,虽然有时降低一点轮胎气压可以增大接地面积和抓着力,不过只要有0.02 MPa的差异就可以毁

掉赛车的平衡,而为了减少由于轮胎气压变化而造成的性能不佳,F1 轮胎充的是特殊的混合气体而非空气,充气压力一般约为 0.11 MPa。

干地轮胎寿命为 80~200 km(视轮胎胎质而定);湿地轮胎视情况可跑完整场比赛。

(4)从轮胎设计至使用全过程简介

以普利司通轮胎为例,简单介绍 F1 轮胎的制造过程。

- 轮胎设计完全依靠电脑,根据以往的经验,加上各个赛道的数据和轮胎测试数据完成。由于在各赛场所用轮胎都是不一样的,轮胎的研发是一个持续的过程。轮胎配方和结构会根据赛场而改变。一旦方案确定,就会在两周之内完成设计和制造。因此,在总部的设计单位都要三班倒,最快 5~7 天可以完成全部工作。

- 公司每年生产 6 万条 F1 轮胎,有两道成品质量检查工序。每条轮胎上都有公司和 F1 的标识。

- 轮胎空运到伦敦。为了方便,普利司通的仓库总部离西斯洛机场只有 5 km。

- 普利司通有 4 辆 22 t 货车负责运送轮胎到欧洲赛场。

- 比赛每一站只有 12 名专门的普利司通工作人员(tire fitter)有资格将轮胎装上轮箍并分发给各车队。轮胎在每站用完之后,公司全部回收用于研究。

测试对赛季的胜败至关重要,测试程序如下。

- 基本测试,包括持续跑几圈、时间、胎温、轮胎气压和询问车手感觉,与以前在同一赛道上的数据比较。

- 对结构、配方和轮廓三方面中的任何一个做调整。询问车手与标准轮胎比较的感觉后,再让车手使用标准轮胎测试以便确定其感觉。

- 根据测试情况开会改进方案。

最后,为了保证 F1 轮胎的完好性,在出库、运输的过程中将完全采用人工操作的方式。据介绍,F1 轮胎的保质期只有 7 天。如果海关手续便

捷,F1 比赛轮胎最好在比赛当周的周二开始生产,周五开始使用。

在每场比赛前,F1 轮胎供应商必须向国际汽联的技术总监提交将要使用的赛车轮胎的全部技术图纸,然后将安装检测好的轮胎交给车队。

5 结语

从 2003 赛季开始,轮胎方面的规定对比赛有着深远的影响,过去供应商在一场比赛中只能提供两种胎质的干地轮胎给使用他们轮胎的所有车队,现在轮胎供应商可以在每场比赛中提供给使用其轮胎的每个车队各两种胎质的干地轮胎,每个车队在一场比赛中所用轮胎的规定则维持不变。至于湿地轮胎,从先前车队可以在比赛中选用 3 种胎质湿地轮胎的任何一种变为一场比赛只能使用一种胎质的湿地轮胎,也就是说,车队不得在比赛中更改湿地轮胎胎质,用了半湿地轮胎就不能改用全湿地轮胎。

虽然新的轮胎使用规则使两个轮胎供应商可以为合作车队提供更多的选择,但两个供应商都表示并不可能真正为每个车队制造属于他们赛事的轮胎,双方都表示将尽力配合车队的需求,但真正要制造 10 种胎质轮胎并非没有能力,只是会浪费非常多的时间用于其内部以及与车队的沟通,并且在测试及制造上都会遇到很大的困难,因此可以说没有出现 10 种胎质的机会,可能会在每场比赛推出 3~4 种甚至更多一些的轮胎供合作车队选择。

F1 不是一个人玩的游戏,也不是普通人玩的游戏。参加 F1 竞赛的轮胎供应商必须是技术和资金实力真正达到世界顶级水平的轮胎公司。

尽管目前我国尚无一家轮胎公司具备加入 F1 的实力,但是有必要关注 F1 赛事及其轮胎发展技术,搜集资料进行研究,以备时机成熟时进军 F1 领域,毕竟 F1 代表的是世界顶级水平,其广告价值是任何其它形式广告不可比拟的。

收稿日期:2005-03-02

启事:北京橡胶工业研究设计院银行账号于 2005 年 7 月底变更。变更后的账号为 0200004909008803916,户名为北京橡胶工业研究设计院,开户银行仍为北京市工行永定路支行,请两刊订户及广告刊户按变更后户名和账号汇款。