

“

最近,在水木社区的科学论坛上,一位网友问了一个好玩的问题:为什么所有自行车的前叉都是倾斜的?自行车前叉就是固定在自行车前轮上的一个部件,上端和车把相连。

这位网友还提出:“如果前叉垂直于水平面的话,没有其他方向的分力,所需强度最小,可所有自行车前叉都是倾斜的,为什么……”

问题提出后,立刻吸引很多学生前来围观讨论,很多人也发现了这个问题,但不知道原因是什么。那么,是不是所有的自行车前叉都是倾斜的,又为什么要做成倾斜的呢?

□现代快报记者 戎丹妍 实习生 万莉莉

自行车龙头下的那根铁管为什么是斜的

网友观点

前叉倾斜是为了能玩“大撒把”?



玩“大撒把”和前叉有关吗

在论坛里,也有人从专业角度回答了自行车前叉倾斜的问题,一位叫djh89的网友就回答:“第一安全,前轮起着‘探路防撞’的作用。万一发生事故,撞弯前轮可以吸收一部分能量,尽量降低对人的伤害。第二稳定,拉大前后轮的距离,提高自行车的稳定性。人骑上车子以后,整体上是稳定三角形。如果是垂直的,那么急刹车的时候,连人带车就可能前滚翻。”

很多网友也表示同意这个看法,因为如果前叉和地面垂直,那么“前轮会离车座太近,不稳定,容易前翻。而且车把离车座的距离受到胳膊长度的约束,自然就斜了啊。”

还有一位学生回答:“理论力学本科生课程时候,老师可是花了两节课解析这个问题。答案是:为了转向时,作用力能复位。不光自行车,汽车也是一样的。开车时,如果司机睡着了什么的,能自己走直线。如果跑偏,那要四轮定位了。呵呵。”

于是就有人顺杆从“车技”的角度提出,前叉倾斜“和稳定性有关系,直的就不能大撒把了”。还有人索性就认为前叉倾斜是“为了你骑车可以双手脱把……”

接着就有人开始对自行车的设计表示赞叹,讨论自行车究竟是谁发明的,甚至有人感慨“自行车真的是人类最为美妙的发明之一!”这位“感慨”的网友还指出,“自行车稳定性的解析分析相当复杂,著名的自然期刊曾经有论文讨论前叉前探设计,有助于提高自行车保持直立状态。自行车能够长久实现动态平衡不倒的奥秘有多个因素,其中前叉前探是一个,还有轮子旋转的陀螺原理也是一个……”

看来自行车前叉倾斜并不是那么简单,那么它倾斜的作用又是什么呢?真的就是为了让你玩一把“大撒把”吗?

专家解释

前叉倾斜弯曲确实能增加车辆稳定性

记者联系了天津自行车研究院总工程师张云龙,张云龙告诉记者,自行车前叉设计确实是自行车整体设计中的重点,对它的设计精度和要求都非常高。

张云龙说:“大多数自行车的前叉确实和水平地面有夹角,特别是我们日常生活中使用的自行车,另外电动自行车的前叉也是倾斜的,并且根据不同车型,前叉倾斜的要求也不一样,并且还有一个国家标准。”

前叉倾斜还倾斜出个标准来了,那这里面究竟都有哪些讲究呢?张云龙说,根据不同的车型,对前叉倾斜的角度要求不同。用他们专业的术语应该叫前叉翘度。

张云龙所说的前叉和论坛里讨论的前叉有点不太一样,论坛里是把车龙头下部的整个称呼为前叉,但张云龙所说的前叉只是夹在前轮上的“叉”状部件,而连接前叉和龙头的那根直管应该叫“前管”,这根“前管”其实

也是倾斜的,而“前叉”的倾斜其实是有点弧度的倾斜。

前管倾斜度和前叉翘度都有国家规定。一般来说,前管倾斜度为,普通车倾角 $65^{\circ} \sim 70^{\circ}$;轻便车在 $66^{\circ} \sim 72^{\circ}$;竞赛车在 $73^{\circ} \sim 74^{\circ}$ 。前叉翘度规定为,普通车 $75 \sim 90$;轻便车 $64 \sim 80$;竞赛车 $40 \sim 50$ 。

前管倾斜是为了骑车更省力,而前叉倾斜是为了转向和保持车辆稳定。

前管倾斜后,会和垂直于地面的前轮中心轴产生一个倾角A(如图1),这样会产生一个向前的水平分力F2,使得骑行更加轻松。而倾角越大,水平分力就越大,那自行车就跑得更轻松。

但是,仅仅前管倾斜,连接它的自行车龙头就会非常活,因为前管直接作用于车轮,使其改变方向,车子就很不稳定,特别是对初学自行车的人来说,如果车不稳,就容易翻倒。所以在和连接前轮中心轴的前叉设计上,

普通自行车一般会设置一个前叉翘度(如图2)。

前叉翘度就是为了自行车的稳定而设置的。当前管在同一个倾斜度时,由于设置了一个翘度,这样同一倾斜度的前叉1和前叉2之间就多了一个垂直距离X(如图1)。当车把转动时,由于有翘度,就使得车把旋转中心与前轮旋转中心有一段距离(与翘度相等),这段距离就是前轮转动力臂。要使前轮转向,就得在转动车把时,加大旋转力克服由于翘度产生的转动阻力带来的阻力,因而造成翘度加大后使人感到前叉转动迟钝。所以这样车子就显得稳定,不会随便转动。并且,有了翘度,水平方向力G2比F2更大,那么车直行时也就更轻松了。

当然有些特殊的自行车例外,比如表演特技的自行车、山地车等,对龙头的要求可能就要灵活,那么前叉就可能弯曲很小或者不弯曲。

高级技师 特殊自行车的前叉还要考虑抗震功能



上:山地车前叉
下:普通车前叉

当然,自行车的前叉设计并不只是在翘度上,还有很多东西要考虑。比如其材质、粗细、厚薄等,有的还要考虑其抗震性能,特别是山地车和越野车。

捷安特自行车高级技师陶金宝告诉记者,在自行车前叉的生产过程当中,需要对前叉进行抗震测试(振动冲击测试)和疲劳强度测试。前叉疲劳强度能够较为科学地模拟自行车骑行状态下,路面颠簸对前叉的疲劳破坏作用。而抗震测试,则是测试前叉能够对由路面崎岖引起的震动的吸收程度。所以山地车和越野车前叉的硬度就很高,抗震能力也很强。而普通的自行车前

叉就比较软,抗震能力也一般。此外,前叉腿的对称精度要求也非常高,前叉腿对称度等精度项目是国家行业强制性标准中的强制性要求项目。如果前叉腿对称度等精度项目超标的叉叉或车架,装配后的整车骑行时很容易导致自行车往一边歪斜,不平衡的自行车使骑行者难于单手脱把,给骑行者带来操控难度和危险。

正由于前叉有如此重要的作用,所以自行车前叉的生产要求也十分高。有人说“前叉和车架是自行车的灵魂”,在自行车界如雷贯耳的大牌子,无不在车架上有一手。

自行车收藏者 历史上曾出现过前叉垂直的自行车

不过,在自行车发展历史上,也不是没有出现过前叉垂直于地面的自行车,自行车收藏家王明玺先生就收藏着一辆。王明玺对记者说,“在他收藏的所有自行车当中,前叉基本上都是斜的,但有一辆1873年生产的金属材质的自行车前叉几乎是垂直的。”

这辆车与一般自行车不太一样。这辆车没有车链子,脚踏安装在前车轮的中心轴上,车座则在两轮中间,并且两只车轮不一样大,前轮大约是后轮的4倍。王明玺说,如果前叉是直的就代表车座也就是车的中心将要前

移,但理论上人在骑车时应该是重心在前,中心在后的。并且这辆车由于设计缺陷,骑行也不太方便,前轮与后轮之间没有传动设施,脚踏所能掌控的只有前轮,后轮的存在只是为了整个车看起来更协调,能够立起来而已。

其实,这种自行车原本是1861年,法国米肖父子设计出来的,并于1867年在巴黎博览会上展出,被定义为第一辆金属材质的自行车,也是首先正式开始使用脚踏的自行车。自此以后,自行车便不再需要两脚一下一下

地蹬踩地面前行了。但关于这辆自行车当时有人戏称说:“除非骑行技术特别高超,否则就会抓不稳车把而从车上掉下来。”



前叉几乎和地面垂直的自行车



本版均为资料图片

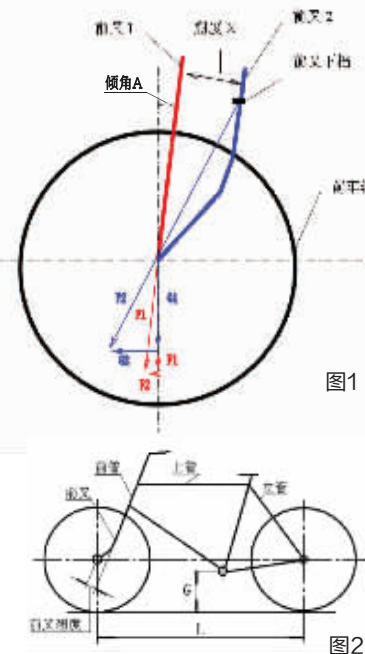


图1

图2

自行车小故事

自行车让马赛男人免遭妻怨

1791年,法国人西夫拉克制造了人类历史上第一辆“自行车”,或者说其是模型更为恰当。西夫拉克的发明很简单,前后两个木质车轮,当中由一根横梁连接,上面置一个座位。西夫拉克喜悦地向马赛市民介绍着自己的发明,就像牛顿感谢苹果一样,西夫拉克首先感谢了马赛狭窄的街道。

那是一个雨夜。四轮马车在道路上迅速穿行,星火路灯下,整条街都是车夫赶马的喊声。西夫拉克走在回家的路上,一辆四轮马车迎面而来,他停下来避让。马车驶过,他的黑色风衣上溅满了泥污。在朝看四轮马车一阵痛骂后,西夫拉克想:如果车能缩小些,那能拯救多少马赛男人不被妻子埋怨!

于是,自行车诞生了。不过因为马赛市政府修缮拓宽了道路,西夫拉克的发明很快被人遗忘。

溥仪为骑车拆门槛

1889年,装上了胶胎的自行车在巴黎世博会上引起轰动,自行车成了欧洲大陆最热门的交通工具。历史上将该时期称作“自行车的黄金时代”。

通过世博会,自行车也真正走向了世界。王韬是第一个见到自行车的中国人。到了1868年,当时的《上海新报》专门报道洋人在上海滩的新鲜事,自行车在其中多次被提及。当时,中国人将这种两个轮子的玩意儿称作“洋马儿”。

据史料记载,中国历史上第一位自行车发烧友就是清朝末代皇帝溥仪。溥仪结婚那天,他堂兄送了他一辆自行车做婚礼。随从见后,大骂溥仪堂兄混账,竟然“送给皇帝这么危险的东西”。不过,喜洋洋,戴着洋眼镜的溥仪很快就迷上了自行车。据称,为了顺利骑行,溥仪将皇宫里所有的门槛都给拆了。