

2018 年中国研究生数学建模竞赛 A 题

关于跳台跳水体型系数设置的建模分析

国际泳联在跳水竞赛规则中规定了不同跳水动作的代码及其难度系数（见附件 1），它们与跳水运动员的起跳方式（起跳时运动员正面朝向、翻腾方向）及空中动作（翻腾及转体圈数、身体姿势）有关。裁判员们评分时，根据运动员完成动作的表现优劣及入水效果，各自给出从 10 到 0 的动作评分，然后按一定公式计算该运动员该动作的完成分，此完成分乘以该动作的难度系数即为该运动员该动作的最终得分。因此，出于公平性考虑，一个跳水动作的难度系数应充分反映该动作的真实难度。但是，有人说，瘦小体型的运动员在做翻腾及转体动作时有体型优势，应当设置体型系数予以校正，请通过建模分析，回答以下问题：

- 1. 研究分析附件 1 的 APPENDIX 3-4，关于国际泳联十米跳台跳水难度系数的确定规则，你们可以得到哪些对解决以下问题有意义的结论？
- 2. 请应用物理学方法，建立模型描述运动员完成各个跳水动作的时间与运动员体型（身高，体重）之间的关系。
- 3. 请根据你们的模型说明，在 10 米跳台跳水比赛中设置体型校正系数有无必要。如果有，校正系数应如何设置？
- 4. 请尝试基于你们建立的上述模型，给出表 1 中所列的十米跳台跳水动作的难度系数。你们的结果与附件 1 中规定的难度系数有无区别？如果有区别，请作出解释。

表 1: 十米跳台难度系数表（部分动作）

动作代码	PIKE		TUCK		动作代码	PIKE		TUCK	
	原	新	原	新		原	新	原	新
	B	B	C	C		B	B	C	C
105	2.3		2.1		5154	3.3		3.1	

107	3.0		2.7		5156	3.8		3.6	
109	4.1		3.7		5172	3.6		3.3	
1011	--	--	4.7		5255	3.6		3.4	
205	2.9		2.7		5257	4.1		3.9	
207	3.6		3.3		5271	3.2		2.9	
209	4.5		4.2		5273	3.8		3.5	
305	3.0		2.8		5275	4.2		3.9	
307	3.7		3.4		5353	3.3		3.1	
309	4.8		4.5		5355	3.7		3.5	
405	2.8		2.5		5371	3.3		3.0	
407	3.5		3.2		5373	--	--	3.6	
409	4.4		4.1		5375	--	--	4.0	

[] 1
 2 4 1 2 3 4 2
 407 3 3 B C
 4 5 1
 5375 3
 2

附件 1： 2017-2021_diving

附件 2： 参考文献