

高中 3+1+2 走班制下的分班和排课

算法文档

By mai@dalaomai.cn

1 名词解释

- 行政班：就如大学班级，用于管理。整个年级的学生划分为 n 个行政班。行政班的学生不一定一直都一起上课，故称作：走班教学。
- 教学班：实际上课的班级。每个科目都有 n 个教学班。单个科目的所有教学班应包含所有要上该科目的学生。每个教学班应分配一个对应任课老师。教学班不一定跟行政班一一对应。
- 走课班：实际也是属于教学班（包含关系）。但是因为这些科目（历史，物理，地理，政治……）人数不固定，学生上该门课程的课室，不一定是在该学生对行政班的课室上课，即需要走班。所以称这些教学班，为走课班。算法的目标就是尽量减少走课班。
- 一个普通班的最大人数/一个班的最大人数：按照实际情况中，大多数（标准）课室可容纳的最大人数，或是老师期望的正常一个班的最大人数
- 某科目的最少教学班数：向上取整（科目总人数 \div 一个班的最大人数）
- 混合教学班：依据分班算法原理自然而然派生出来的名词。每个混合教学班都包含了 n 个教学班，这 n 个教学班是需要同时上课的。多数的混合教学班只包含一个教学班。排课算法的基本单位均为混合教学班

2 分班算法

2.1 基本概述

- 前三阶段中，均以每个科目组合的学生数量，作为分配基础
- 如在第三阶段中，一个行政班结果的意义：该班包含了哪些科目组合，以及每个科目组合的学生人数，即构成了这个行政班。
- 在第三阶段中的最终结果，即为行政班的最终结果。不过后台最终获取的不是这个结果，而是已经分配具体学生的结果，具体意义请参看第四阶段。后台需要替换成对应的学生。
- 第四阶段结果即为教学班最终结果。具体学生已经分配好。后台需要替换成对应的学生
- 后台需为行政班分配教室，分配班主任
- 后台需为教学班分配教室，分配任课老师

2.2 第一阶段

地政		生化		地生		政化	
	58		119		66		23
	地生		政化		地化		政生
	100		36		48		64

| 地化 | 政生 | 地政 | 生化 |
| 49 | 55 | 43 | 45 |

每两行组成一组，代表了一组内，包含的科目组合以及对应的学生数

- a) 将所有学生分成三组
- b) 暂不考虑历史物理，仅考虑地理、政治、生物、化学
- c) 分组依据：每一组仅有四个科目组合，这四个科目组合的学生，可以同时去上走班课，而不产生冲突
 - a) 例如：地政、生化、地生、政化
 - b) 可以拆分成（地，化）、（政，生），这样的教学班元组
 - c) 当这一组需要上走课，则以 b 中元组的教学班组合进行上课
 - d) 保证了同一组中学生，全部人都可以去上课
- d) 分组结果：每组中，科目组合的学生人数
- e) 分组优化目标：
 - a) 在每一组内，每个科目的教学班平均人数，接近一个普通班的最大人数
 - b) 每个科目总的教学班数量，接近该科目的最少教学班数
 - c) a 和 b 其实是等价的
- f) 结果验证：
 - a) 全部三组的各个科目组合的总人数，应等于学生实际选课的对应该科目组合的总人数
- g) 结果可修改项：
 - a) 分组结果均可修改
 - b) 但需保证最终结果符合“结果验证”

2.3 第二阶段

地政 44 14	生化 3 116	地生 13 53	政化 6 17
地生 20 80	政化 7 29	地化 6 42	政生 15 49
地化 6 43	政生 36 19	地政 43 0	生化 7 38

与阶段一不同的是，“|”的左边代表“历**”组合的人数，右边代表“物**”组合的人数，加起来即阶段一结果对应的数

- a) 分组依据继承于第一阶段
- b) 第二阶段解决的是第一阶段中还未划分的历史物理
- c) 分组结果：
 - a) 与阶段一类似
 - b) 区别在于科目组合从“**”拆分成“***”
 - c) 例如：地政-》历地政 | 物地政
- d) 分组优化目标
 - a) 每一组的历史、物理教学班数接近对应科目的最少教学数
 - b) 每一组的历史、物理教学班平均人数接近一个普通班的最大人数
 - c) a 和 b 其实是等价的

- e) 结果验证:
- a) 每组中每个科目组合的历史、物理人数相加应等于第一阶段结果中对应的组里的科目组合的人数
 - b) 全部三组的每个***组合（历地政……）的总人数，应等于学生实际选课的对应该科目组合总人数
- f) 结果可修改项:
- a) 分组结果均可修改
 - b) 但需保证最终结果符合“结果验证”

2.4 第三阶段

组0	历地政	历地生	历地化	历政生	历政化	历生化	物地政	物地生	物地化	物政生	物政化	物生化	班级总人数
0-1	43											50	43
0-2												50	50
0-3												50	50
0-4								50					50
1-5	5	15			7	8							35
1-6							5	10			26	9	50
总人数	48	15	0	0	7	8	5	60	0	0	26	109	278

组1	历地政	历地生	历地化	历政生	历政化	历生化	物地政	物地生	物地化	物政生	物政化	物生化	班级总人数
0-1				49				50					50
0-2													49
0-3										50			50
1-4		18	6	2	6						20		32
1-5								23	7				50
1-6									32	18			50
总人数	0	18	6	51	6	0	0	73	39	68	20	0	281

组2	历地政	历地生	历地化	历政生	历政化	历生化	物地政	物地生	物地化	物政生	物政化	物生化	班级总人数
1-1	39		6			2			46				47
1-2							4						50
1-3							5					45	50
总人数	39	0	6	0	0	2	9	0	46	0	0	45	147

行政班分班后的初步结果

第一列数据意义：行政班种类-行政班索引（这一组内的第几个行政班的意思）

分组	历地政	历地生	历地化	历政生	历政化	历生化	物地政	物地生	物地化	物政生	物政化	物生化	班级总人数
0-1	5	15			7	8							35
0-2													50
1-3		18	6	2	6		5	10			26	9	50
1-4													32
1-5								23	7		20		50
1-6									32	18			50
2-6	39		6			2							50
2-7							4		46				47
2-8							5					45	50
3-9	43											50	43
3-10												50	50
3-11												50	50
3-12								50					50
3-13								50					50
3-14				49									49
3-15										50			50
总人数	87	33	12	51	13	10	14	133	85	68	46	154	706

最终行政班分班结果

第一列数据意义：行政班分组号-行政班索引（总的行政班数）

分组	历史	物理	地理	政治	生物	化学	是否历物混合
0	35/1/35.00	50/1/50.00	35/1/35.00	43/1/43.00	42/1/42.00	50/1/50.00	0
1	32/1/32.00	100/2/50.00	86/2/43.00	46/1/46.00	61/2/30.50	71/2/35.50	0
2	47/1/47.00	100/2/50.00	100/2/50.00	48/1/48.00	47/1/47.00	99/2/49.50	0
3	92/2/46.00	250/5/50.00	143/3/47.67	142/3/47.33	299/6/49.83	100/2/50.00	0
总计	5	10	8	6	10	7	/
差值	0	0	0	0	-1	0	/

总人数/教学班数/教学班平均人数

评分表格

- a) 初步结果是，根据第二阶段所得的每组中各科目组合的学生情况，划分行政班。分组依据与前两个阶段一样
- b) 初步结果中的，行政班种类
 - a) 0 : 该类行政班内学生仅有一种科目组合。
 - i. 该类行政班可以像以前的行政那样独立排课。
 - ii. 换句话说，该行政班派生出来的所有教学班，中的学生均属于该行政班
 - b) 1 : 该类行政班内学生正常会有多种科目组合情况。
 - i. 注意：这不代表这一类行政班不能像 0 类行政班那样，一个行政班中只存在一种科目组合
 - ii. 因为每一组中的所有一类行政班需要派生出理想的走课班。什么情况可以称作理想的，请参考优化目标。
- c) 最终结果
 - a) 最终结果是有四组的，初步结果只有三组
 - b) 第四组，是把初步结果中种类为 0 的行政班提取出来组合而成的
 - c) 意思就是，第四组的行政班，均属于种类为 0，均是独立的，可以随意排课的
 - d) 前三组就是剩余的种类为 1 的行政班
 - e) 前三组中，每一组所派生出来的走课班如何排课，请参考阶段一的说明
- d) 优化目标（评分表格）
 - a) 是根据最终结果计算的
 - b) 每组的每个科目的教学班平均人数接近最大人数
 - c) 总的每个科目的教学班数接近最少教学班数
 - d) 在评分表格的最后一列，表示该组中，是否存在某一行政班，该行政班中的学生既有选了历史也有选物理的情况。目前分班算法是按照，物历分开的原则。但允许通过修改初步结果，而转为物理历史混合。
- e) 结果验证
 - a) 在初步结果中，每组的每个科目组合的总人数，等于第二阶段结果的对应组中的对应科目组合的人数
- f) 可修改项
 - a) 初步结果均可修改
 - b) 可以更改某个行政班所属种类
 - c) 可以增加或合并（减少）行政班
 - d) 保持符合，结果验证项

2.5 第四阶段

科目	历史	物理	地理	政治	生物	化学	语文	数学	英语	体育	信息与技术	音乐	班会
代码	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096

科目列表

组0	历地政	历地生	历地化	历政生	历政化	历生化	物地政	物地生	物地化	物政生	物政化	物生化
历史-0	0~12	0~18			0~6	0~4					0~17	0~18
物理-0								0~5				
地理-0	0~12	0~18						0~5				
政治-0	0~12				0~6					0~17		
生物-0		0~18				0~4		0~5				0~18
化学-0					0~6	0~4				0~17		0~18
语文-0	0~12	0~18			0~6	0~4						
语文-1								0~5		0~17		0~18
数学-0	0~12	0~18			0~6	0~4						
数学-1								0~5		0~17		0~18
英语-0	0~12	0~18			0~6	0~4				0~17		0~18
英语-1								0~5		0~17		0~18
体育-0	0~12	0~18			0~6	0~4				0~17		0~18
体育-1								0~5		0~17		0~18
信息技术-0	0~12	0~18			0~6	0~4				0~17		0~18
信息技术-1								0~5		0~17		0~18
音乐-0	0~12	0~18			0~6	0~4				0~17		0~18
音乐-1								0~5		0~17		0~18
班会-0	0~12	0~18			0~6	0~4				0~17		0~18
班会-1								0~5		0~17		0~18

单组教学班情况

- 该阶段划分教学班。分组依据于上一阶段的最终结果。即共有四组。
- 科目列表包含了目前所设置的所有科目，及其对应的十进制代码
- 教学班情况：
 - 第一列：科目：序号。意思就是这是什么科目的教学班，序号是根据这一年级中所有该科目的教学班总数进行分配的。
 - 后面其他列，与之前的阶段有所区别。这里表示的是，具体的某个学生。比如“历地政 0~12”，意思就是选择了历地政组合的第 0 到第 12 个学生。相比前几个阶段，表达的是学生数量，这里是具体到某个学生，只是这些学生没有使用数据库的信息，而是根据学生数，直接生成的。
- 结果验证：
 - 每一组内，相同科目的教学班中，各科目组合的总人数应等于上一阶段中该组的相应科目组合总人数
- 可修改项：
 - 可以增加科目也可删除科目
 - 同一组中，相同科目的教学班可以合并可以调整人数
 - 第四组例外，第四组仅可合班

2.6 其它阶段

行政班	非走课班教学班	走课班
行政班0	['历史0', '语文0', '数学0', '英语0', '体育0', '信息技术0', '音乐0', '班会0']	['地理0', '地理1', '化学0', '政治0', '政治1', '生物0']
行政班1	['物理0', '语文1', '数学1', '英语1', '体育1', '信息技术1', '音乐1', '班会1']	['地理0', '地理1', '化学0', '政治0', '政治1', '生物0']
行政班2	['物理1', '语文2', '数学2', '英语2', '体育2', '信息技术2', '音乐2', '班会2']	['地理0', '地理1', '化学0', '政治0', '政治1', '生物0']
行政班3	['历史1', '语文3', '数学3', '英语3', '体育3', '信息技术3', '音乐3', '班会3']	['地理2', '政治2', '生物1', '化学1']
行政班4	['物理2', '语文4', '数学4', '英语4', '体育4', '信息技术4', '音乐4', '班会4']	['地理2', '政治2', '生物1', '化学1']
行政班5	['历史2', '语文5', '数学5', '英语5', '体育5', '信息技术5', '音乐5', '班会5']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班6	['物理3', '语文6', '数学6', '英语6', '体育6', '信息技术6', '音乐6', '班会6']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班7	['历史3', '语文7', '数学7', '英语7', '体育7', '信息技术7', '音乐7', '班会7']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班8	['物理4', '语文8', '数学8', '英语8', '体育8', '信息技术8', '音乐8', '班会8']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班9	['历史4', '语文9', '数学9', '英语9', '体育9', '信息技术9', '音乐9', '班会9']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班10	['物理5', '生物4', '化学4', '语文10', '数学10', '英语10', '体育10', '信息技术10', '音乐10', '班会10']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班11	['物理6', '地理5', '生物5', '语文11', '数学11', '英语11', '体育11', '信息技术11', '音乐11', '班会11']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班12	['物理7', '地理6', '生物6', '语文12', '数学12', '英语12', '体育12', '信息技术12', '音乐12', '班会12']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班13	['物理8', '地理7', '生物7', '语文13', '数学13', '英语13', '体育13', '信息技术13', '音乐13', '班会13']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班14	['物理9', '政治8', '生物8', '语文14', '数学14', '英语14', '体育14', '信息技术14', '音乐14', '班会14']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']
行政班15	['物理10', '生物9', '化学6', '语文15', '数学15', '英语15', '体育15', '信息技术15', '音乐15', '班会15']	['地理3', '地理4', '生物2', '生物3', '政治3', '政治4', '化学2', '化学3']

每个行政班所办含的教学班情况

教室和教学班情况

任课老师	教学班
历史0	['历史0', '历史2', '历史4']
历史1	['历史1', '历史3']
物理0	['物理0', '物理4', '物理8']
物理1	['物理1', '物理5', '物理9']
物理2	['物理2', '物理6', '物理10']
物理3	['物理3', '物理7']
地理0	['地理0', '地理3', '地理6']
地理1	['地理1', '地理4', '地理7']
地理2	['地理2', '地理5']
政治0	['政治0', '政治2', '政治4']
政治1	['政治1', '政治3', '政治5']
生物0	['生物0', '生物3', '生物6']
生物1	['生物1', '生物4', '生物7']
生物2	['生物2', '生物5', '生物8']
化学0	['化学0', '化学3', '化学6']
化学1	['化学1', '化学4']
化学2	['化学2', '化学5']
语文0	['语文0', '语文8']
语文1	['语文1', '语文9']
语文2	['语文2', '语文10']
语文3	['语文3', '语文11']
语文4	['语文4', '语文12']
语文5	['语文5', '语文13']
语文6	['语文6', '语文14']
语文7	['语文7', '语文15']
数学0	['数学0', '数学8']
数学1	['数学1', '数学9']
数学2	['数学2', '数学10']
数学3	['数学3', '数学11']
数学4	['数学4', '数学12']
数学5	['数学5', '数学13']
数学6	['数学6', '数学14']
数学7	['数学7', '数学15']
英语0	['英语0', '英语8']
英语1	['英语1', '英语9']
英语2	['英语2', '英语10']
英语3	['英语3', '英语11']
英语4	['英语4', '英语12']
英语5	['英语5', '英语13']
英语6	['英语6', '英语14']
英语7	['英语7', '英语15']
体育0	['体育0', '体育3', '体育6', '体育9', '体育12', '体育15']
体育1	['体育1', '体育4', '体育7', '体育10', '体育13']
体育2	['体育2', '体育5', '体育8', '体育11', '体育14']
信息技术0	['信息技术0', '信息技术2', '信息技术4', '信息技术6', '信息技术8', '信息技术10', '信息技术12', '信息技术14']
信息技术1	['信息技术1', '信息技术3', '信息技术5', '信息技术7', '信息技术9', '信息技术11', '信息技术13', '信息技术15']
音乐0	['音乐0', '音乐2', '音乐4', '音乐6', '音乐8', '音乐10', '音乐12', '音乐14']
音乐1	['音乐1', '音乐3', '音乐5', '音乐7', '音乐9', '音乐11', '音乐13', '音乐15']
班会0	['班会0']
班会1	['班会1']
班会2	['班会2']

任课老师和教学班情况

教学班	节次
历史0	4
历史1	4
历史2	4
历史3	4
历史4	4
物理0	4
物理1	4
物理2	4
物理3	4
物理4	4
物理5	4
物理6	4
物理7	4
物理8	4
物理9	4
物理10	4
地理0	4
地理1	4
地理2	4
地理3	4
地理4	4
地理5	4
地理6	4

课程每周的节次情况

- a) 每个混合教学班不能包含相同的任何老师、教室
- b) 预排课可以转化为固排、禁排

3 排课算法

3.1 基本概述

- 把混合教学班按照每周节次情况展开为资源池
- 第一阶段把资源池按天为单位进行划分
- 第二阶段按天为单位对混合教学班进行排序从而实现最终的排课

3.2 第一阶段

日期	教学班节次情况	节次最大值
星期日	班会0:1 班会1:1 班会2:1 班会3:1 班会4:1 班会5:1 班会6:1 班会7:1 班会8:1 班会9:1 班会10:1 班会11:1 班会12:1 班会13:1 班会14:1 班会15:1 语文10:1 语文14:2 英语7:1 语文11:2 语文15:2 数学1:1 英语12:2 语文5:1 数学5:1 英语6:1 英语10:2 语文0:2 语文1:1 语文2:2 数学2:1 数学3:2 英语3:1 语文4:2 数学4:2 英语5:1 数学6:1 数学7:1 语文8:1 数学8:2 数学11:1 英语11:2 语文12:1 数学12:1 语文13:2 数学14:2 数学15:2 英语15:1 英语9:1 英语1:1 语文3:1 英语4:1 语文6:1 语文7:1 英语8:1 语文9:1 数学9:1 数学10:1 数学13:1 英语13:1 英语14:1 历史0:1 地理0:1 地理1:1 化学0:1 政治0:1 政治1:1 生物0:1 体育7:1 物理1:1 物理0:1 数学0:1 历史1:1 地理2:1 政治2:1 历史2:1 地理3:1 地理4:1 生物2:1 生物3:1 政治3:1 政治4:1 化学2:1 化学3:1 历史3:1 体育9:1 生物4:1 体育10:1 物理6:1 地理6:1 体育12:1 物理8:1 化学5:1 政治5:1 物理10:1 语文1:2 数学1:2 数学2:2 语文3:2 英语3:1 英语4:2 数学5:2 英语5:2 语文6:2 英语6:2 数学7:1 英语7:1 语文8:2 英语8:1 数学9:1 数学11:1 语文12:2 数学12:2 数学13:1 英语1:1 语文5:1 数学6:1 语文7:1 语文9:1 英语9:1 语文10:1 数学10:1 英语13:1 英语14:1 英语15:1 生物7:1 生物5:1 物理5:1 体育14:1 体育0:1 物理0:1 化学6:1 物理6:1 地理5:1 音乐3:1 信息技术7:1 地理6:1 生物6:1 地理3:1 地理4:1 生物2:1 生物3:1 政治3:1 政治4:1 化学2:1 化学3:1 化学4:1 生物1:1 化学1:1 历史4:1 信息技术14:1 物理3:1 音乐0:1 体育13:1 英语10:1 数学8:1 物理9:1 英语0:1 体育3:1 物理2:1 英语11:1 体育11:1 音乐11:1 语文15:1 物理4:1 信息技术15:1 历史1:1 政治5:1 地理7:1 语文13:1 语文0:1 信息技术1:1 语文2:1 英语2:1 音乐2:1 语文4:1 数学4:1 音乐4:1 音乐9:1 体育10:1 信息技术10:1 物理7:1 化学5:1 语文14:1 生物8:1 数学15:1 历史0:1 数学0:1 物理1:1 物理8:1 物理10:1 体育2:1 信息技术0:1 数学0:3 英语2:2 英语7:2 数学6:2 英语9:2 数学11:1 数学3:2 语文7:2 英语8:2 数学10:2 英语12:2 英语1:1 英语3:1 语文5:2 数学7:1 语文9:1 数学9:1 语文10:1 语文11:1 数学13:1 英语13:1 数学14:1 英语14:1 英语15:1 生物7:1 地理0:1 地理1:1 化学0:1 生物5:1 物理5:1 历史0:1 体育3:1 政治0:1 政治1:1 生物0:1 音乐14:1 物理10:1 体育7:1 数学4:1 体育11:1 生物8:1 化学6:1 物理4:1 物理1:1 地理7:1 历史3:1 化学4:1 生物1:1 化学1:1 地理5:1 语文14:1 语文0:1 语文4:1 物理7:1 英语10:1 信息技术4:1 音乐5:1 信息技术11:1 生物6:1 历史2:1 体育9:1 地理2:1 政治2:1 语文1:1 语文15:1 数学15:1 体育2:1 历史1:1 物理6:1 英语4:1 数学8:1 音乐8:1 数学12:1 英语5:1 物理8:1 语文13:1 物理9:1 生物4:1 数学1:1 语文2:1 物理2:1 数学5:1 语文6:1 英语6:1 体育6:1 音乐6:1 历史4:1 物理3:1 语文8:1 体育8:1 语文12:1 物理0:1 地理6:1 体育1:1 化学5:1 政治5:1 体育15:1 信息技术5:1 信息技术9:1 体育13:1	2
星期一	英语1:1 英语3:1 语文5:2 数学7:1 语文9:1 数学9:1 语文10:1 语文11:1 数学13:1 英语13:1 数学14:1 英语14:1 英语15:1 生物7:1 地理0:1 地理1:1 化学0:1 生物5:1 物理5:1 历史0:1 体育3:1 政治0:1 政治1:1 生物0:1 音乐14:1 物理10:1 体育7:1 数学4:1 体育11:1 生物8:1 化学6:1 物理4:1 物理1:1 地理7:1 历史3:1 化学4:1 生物1:1 化学1:1 地理5:1 语文14:1 语文0:1 语文4:1 物理7:1 英语10:1 信息技术4:1 音乐5:1 信息技术11:1 生物6:1 历史2:1 体育9:1 地理2:1 政治2:1 语文1:1 语文15:1 数学15:1 体育2:1 历史1:1 物理6:1 英语4:1 数学8:1 音乐8:1 数学12:1 英语5:1 物理8:1 语文13:1 物理9:1 生物4:1 数学1:1 语文2:1 物理2:1 数学5:1 语文6:1 英语6:1 体育6:1 音乐6:1 历史4:1 物理3:1 语文8:1 体育8:1 语文12:1 物理0:1 地理6:1 体育1:1 化学5:1 政治5:1 体育15:1 信息技术5:1 信息技术9:1 体育13:1	2
星期二	英语0:1 英语1:2 英语2:2 语文3:2 数学7:1 语文10:2 数学11:2 英语11:2 数学13:2 数学2:1 英语3:1 语文9:2 数学9:1 语文11:1 英语13:1 数学14:1 英语14:1 英语15:2 生物7:1 地理0:1 地理1:1 化学0:1 政治0:1 政治1:1 生物0:1 生物8:1 历史0:1 语文14:1 语文0:1 体育0:1 地理5:1 语文4:1 物理3:1 地理2:1 政治2:1 化学6:1 地理3:1 地理4:1 生物2:1 生物3:1 语文5:1 物理1:1 化学4:1 生物1:1 化学1:1 体育14:1 音乐7:1 物理2:1 数学4:1 英语4:1 语文15:1 信息技术6:1 物理4:1 数学0:1 语文1:1 数学15:1 数学1:1 语文2:1 历史1:1 数学3:1 体育4:1 历史2:1 政治3:1 政治4:1 化学2:1 化学3:1 英语7:1 数学10:1 语文8:1 英语8:1 体育6:1 物理7:1 语文12:1 数学5:1 英语5:1 地理7:1 语文13:1 语文6:1 物理5:1 数学6:1 英语6:1 生物4:1 音乐1:1 体育5:1 历史4:1 语文7:1 数学8:1 英语9:1 英语10:1 生物5:1 地理6:1 生物6:1 数学12:1 英语12:1 体育12:1 化学5:1 信息技术13:1 物理9:1 政治5:1 体育8:1 物理10:1	3
星期三	英语0:4 数学14:2 语文11:2 数学2:2 英语3:2 历史3:2 数学7:2 数学9:2 英语13:2 英语14:2 地理0:1 地理1:1 化学0:1 政治0:1 政治1:1 生物0:1 生物7:1 生物5:1 物理0:1 信息技术12:1 语文14:1 语文15:1 英语1:1 英语15:1 体育1:1 音乐15:1 语文2:1 物理6:1 英语11:1 地理2:1 政治2:1 生物6:1 地理3:1 地理4:1 生物2:1 生物3:1 数学13:1 化学4:1 物理5:1 语文0:1 化学6:1 语文1:1 数学15:1 数学1:1 英语2:1 信息技术2:1 生物1:1 化学1:1 数学11:1 语文4:1 数学4:1 物理3:1 英语4:1 历史2:1 物理4:1 语文5:1 英语5:1 音乐12:1 英语7:1 物理2:1 体育4:1 数学8:1 政治3:1 政治4:1 化学2:1 化学3:1 数学5:1 英语9:1 语文7:1 地理7:1 语文6:1 数学6:1 语文10:1 数学10:1 音乐13:1 语文3:1 物理9:1 生物8:1 体育15:1 数学3:1 信息技术3:1 地理5:1 语文8:1 英语8:1 物理7:1 信息技术8:1 语文12:1 数学12:1 英语12:1 语文9:1 体育5:1 物理8:1 语文13:1 音乐10:1 生物4:1 英语6:1 英语10:1 历史4:1	2
星期四		
星期五		
星期六		4

每天所包含的教学班情况

日期	任课老师节次情况	节次最大值
星期0	班会0:1 班会1:1 班会2:1 班会3:1 班会4:1 班会5:1 班会6:1 班会7:1 班会8:1 班会9:1 班会10:1 班会11:1 班会12:1 班会13:1 班会14:1 班会15:1 语文2:3 语文6:3 英语7:2 语文3:3 语文7:3 数学1:2 英语4:3 语文5:3 数学5:2 英语6:2 英语2:2 语文0:3 语文1:2 数学2:2 数学3:3 英语3:3 语文4:3 数学4:3 英语5:2 数学6:3 数学7:3 数学0:3 英语1:2 英语0:1 历史0:2 地理0:3 地理1:2 化学0:2 政治0:3 政治1:3 生物0:2 体育1:2 物理1:1 物理0:2 历史1:2 地理2:1 生物2:1 化学2:2 体育0:2 生物1:1 物理2:2	3
星期1	语文1:3 数学1:3 数学2:3 语文3:2 英语3:2 英语4:2 数学5:3 英语5:3 语文6:3 英语6:3 数学7:2 英语7:2 语文0:3 英语0:2 数学3:1 语文4:3 数学4:3 英语1:2 语文5:2 数学6:1 语文7:2 语文2:2 生物1:2 生物2:3 物理1:3 体育2:3 体育0:2 物理0:3 化学0:2 物理2:3 地理2:1 音乐1:3 信息技术1:3 地理0:2 生物0:2 地理1:2 政治1:2 政治0:1 化学2:2 化学1:2 历史0:2 信息技术0:3 物理3:2 音乐0:3 体育1:2 英语2:2 数学0:2 历史1:1	3
星期2	数学0:4 英语2:3 英语7:3 数学6:3 英语1:3 数学3:3 语文7:3 英语0:2 数学2:2 英语4:3 英语3:1 语文5:3 数学7:2 语文1:2 数学1:2 语文2:2 语文3:1 数学5:2 英语5:2 英语6:2 生物1:3 地理0:2 地理1:2 化学0:2 生物2:2 物理1:3 历史0:3 体育0:4 政治0:2 政治1:2 生物0:2 音乐0:3 物理2:3 体育1:3 数学4:2 体育2:3 物理0:3 历史1:2 化学1:2 地理2:2 语文6:2 语文0:2 语文4:2 物理3:2 信息技术0:1 音乐1:1 信息技术1:3 化学2:1	4
星期3	英语0:2 英语1:3 英语2:3 语文3:3 数学7:2 语文2:3 数学3:3 英语3:3 数学5:3 数学2:2 语文1:3 数学1:2 英语5:2 数学6:2 英语6:2 英语7:3 生物1:3 地理0:3 地理1:3 化学0:3 政治0:3 政治1:3 生物0:3 生物2:3 历史0:3 语文6:2 语文0:2 体育0:3 地理2:2 语文4:2 物理3:2 语文5:2 物理1:3 化学1:2 体育2:3 音乐1:2 物理2:2 数学4:2 英语4:2 语文7:2 信息技术0:1 物理0:1 数学0:2 历史1:1 体育1:1 化学2:2 信息技术1:1	3
星期4	英语0:5 数学6:3 语文3:3 数学2:3 英语3:3 历史1:2 数学7:3 数学1:3 英语5:3 英语6:3 地理0:2 地理1:3 化学0:3 政治0:3 政治1:2 生物0:3 生物1:3 生物2:3 物理0:3 信息技术0:3 语文6:2 语文7:2 英语1:2 英语7:2 体育1:2 音乐1:2 语文2:2 物理2:2 地理2:2 数学5:2 化学1:2 物理1:2 语文0:2 语文1:2 英语2:2 数学3:2 语文4:2 数学4:2 物理3:2 英语4:2 历史0:2 语文5:2 音乐0:2 数学0:1 化学2:1 体育0:1 信息技术1:1 体育2:1	5
星期5		
星期6		

每天任课老师上课节次数

日期	教学班节次情况	节次最大值
星期0	行政班0:7 行政班1:7 行政班2:7 行政班3:7 行政班4:7 行政班5:7 行政班6:7 行政班7:7 行政班8:7 行政班9:7 行政班10:7 行政班11:7 行政班12:7 行政班13:7 行政班14:7 行政班15:7	7
星期1	行政班1:7 行政班2:7 行政班3:7 行政班4:7 行政班5:7 行政班6:7 行政班7:7 行政班8:7 行政班9:7 行政班11:7 行政班12:7 行政班13:7 行政班14:7 行政班15:7 行政班0:7	7
星期2	行政班0:7 行政班2:7 行政班7:7 行政班6:7 行政班9:7 行政班11:7 行政班3:7 行政班8:7 行政班10:7 行政班12:7 行政班1:7 行政班5:7 行政班13:7 行政班14:7 行政班15:7 行政班4:7	7
星期3	行政班0:7 行政班1:7 行政班2:7 行政班3:7 行政班7:7 行政班10:7 行政班11:7 行政班13:7 行政班9:7 行政班14:7 行政班15:7 行政班4:7 行政班8:7 行政班5:7 行政班6:7 行政班12:7	7
星期4	行政班0:7 行政班14:7 行政班11:7 行政班2:7 行政班3:7 行政班6:7 行政班7:7 行政班9:7 行政班13:7 行政班1:7 行政班12:7 行政班15:7 行政班4:7 行政班5:7 行政班8:7 行政班10:7	7
星期5		
星期6		

每天每个行政班的上课节次数，仅用于验证结果

- 划分的基本目标
 - 包含了整个混合教学班资源池
 - 周内分散。包括了教学班的分散和任课老师的分散
- 优化目标
 - 节次最大值尽量平均，尽量小
- 可修改项
 - 可把教学班移动到其他天数
 - 保证教学班所对应的混合教学班中的教学班也一起移动
 - 保证行政班的上课节次数固定
- 注意
 - 有可能因为固排、禁排等条件设置太多，出现算法找不出结果的情况

3.3 第二阶段

节次\班级\教学班	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
星期0 地0节	班0	班1	班2	班3	班4	班5	班6	班7	班8	班9	班10	班11	班12	班13	班14	班15
星期0 地1节	历0	物0	语2	数3	体4	语5	语6	数7	数8	物4	语10	数11	语12	地7	物9	物10
星期0 地2节	体0	语1	物1	历1	英4	数5	数6	语7	英3	体9	体10	英11	数12	化5	信14	语15
星期0 地3节	信0	数1	体2	语3	语4	英5	语6	英7	物3	数9	数10	语11	数12	英13	数13	语14
星期0 地4节	数0	语1	体2	信3	语4	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	数10	物5	物7	数13	英14	生8
星期0 地5节	英0	语1	语2	语3	物2	信5	英6	语8	语8	语9	生4	数11	数12	物8	语14	数15
星期0 地6节	语0	数1	语2	语3	语4	历2	历3	历4	语8	数9	生4	英11	数12	语13	数14	音15
星期1 地0节	政0政1生0	政0政1生0	政0政1生0	地2政2	地2政2	语5	英6	历4	体3	数9	体10	数11	英12	体13	数14	体15
星期1 地1节	历0	英1	物1	英3	英4	英5	语6	数7	英3	英9	英10	语11	数12	数13	语14	英15
星期1 地2节	体0	数1	信2	历1	物2	历2	数6	语7	数8	数9	数10	地5	英12	物8	英14	数15
星期1 地3节	数0	语1	语2	数3	信4	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	化4	语11	英12	英13	体14	化6
星期1 地4节	语0	英1	音2	生1化1	生1化1	语5	英6	英7	语9	语9	生5	语12	地7	体14	生8	语15
星期1 地5节	地0地1化0	地0地1化0	地0地1化0	地2政2	地2政2	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	物5	数11	数12	化5	政5	语15
星期1 地6节	音0	物0	数2	语3	数4	数5	历3	体7	数8	物4	物6	地6	地6	语13	音14	信15
星期2 地0节	历0	物0	语2	英3	语4	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	英10	地5	语12	物8	物9	语15
星期2 地1节	语0	英1	数3	数3	音4	数5	历3	历4	语3	英9	物5	语11	物7	化5	英14	英15
星期2 地2节	政0政1生0	政0政1生0	政0政1生0	生1化1	生1化1	数5	数6	语7	体3	语9	数10	英11	物6	英13	政5	数15
星期2 地3节	语0	数1	英2	地2政2	地2政2	体5	语6	数7	物3	语9	化4	英11	地6	语13	体14	化6
星期2 地4节	数0	信1	数2	语3	数4	英5	英6	数7	数8	英9	物6	数12	数13	生7	物10	物15
星期2 地5节	地0地1化0	地0地1化0	地0地1化0	体3	体3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	生4	英12	英13	语14	数15	数15
星期2 地6节	数0	语1	历1	数4	数4	英5	数6	英7	英8	数9	信10	信11	信12	地7	数14	体15
星期3 地0节	英0	体1	语2	英3	物2	体5	语6	历4	信8	体9	化4	英11	物7	化5	英14	语15
星期3 地1节	语0	数1	语3	语3	数4	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	生4	语11	物7	语13	数14	数15
星期3 地2节	政0政1生0	政0政1生0	政0政1生0	生1化1	生1化1	英5	英6	数7	英3	物4	英10	信11	生6	英13	数14	物10
星期3 地3节	地0地1化0	地0地1化0	地0地1化0	地2政2	地2政2	英5	英6	数7	数8	数9	语10	数11	语12	地8	数14	化6
星期3 地4节	历0	音1	体2	历1	体4	英5	英6	英7	物3	英9	物5	数10	物6	英12	物8	语15
星期3 地5节	英0	英1	数2	数3	英4	数5	数6	数7	语8	信9	数10	生5	数12	数13	语14	英15
星期3 地6节	数0	语1	物1	英3	语4	历2	信6	语7	英8	语9	数10	地5	地6	数13	物9	英15
星期4 地0节	语0	数1	数2	数3	英4	语5	数6	数7	数8	体9	化4	物6	英12	语13	政5	英15
星期4 地1节	英0	英1	语3	语3	数4	英5	语6	英7	英8	英9	生5	生6	地6	数13	英14	英15
星期4 地2节	地0地1化0	地0地1化0	地0地1化0	地2政2	地2政2	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	地3地4生2生3	数10	数11	语12	信13	生7	物10
星期4 地3节	英0	语1	语2	音3	物2	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	政3政4化2化3	音4	地5	物7	信13	物9	生8
星期4 地4节	地0地1化0	地0地1化0	地0地1化0	数3	英4	英5	英6	英7	物3	语2	语10	英11	数12	音13	政5	数15
星期4 地5节	政0政1生0	政0政1生0	政0政1生0	生1化1	生1化1	历2	英6	语7	语8	数9	语10	英11	数12	音13	政5	数15
星期4 地6节	英0	物0	数2	生1化1	生1化1	数5	体6	体7	语8	物4	语10	数11	语12	体13	数14	语15
星期5 地0节																
星期5 地1节																
星期5 地2节																
星期5 地3节																
星期5 地4节																
星期5 地5节																
星期5 地6节																
星期6 地0节																
星期6 地1节																
星期6 地2节																
星期6 地3节																
星期6 地4节																
星期6 地5节																
星期6 地6节																

完整的行政班课表，基本单元是混合教学班

a) 有可能搜寻不出结果

b) 可修改项

a) 在同一天内的同一个行政班的基本单元可以互换

b) 保证这一天内不会产生冲突。包括老师，教室和固排禁排条件