

ICS 27.010
F 10
备案号: 48706-2016

DB11

北京市地方标准

DB11/T 1296—2015

体育场馆能源消耗限额

The stipulation of energy consumption stadiums

2015 - 12 - 30 发布

2016 - 04 - 01 实施

北京市质量技术监督局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	2
5 统计范围.....	5
6 计算方法.....	5
7 节能管理及技术措施.....	8
附录 A（资料性附录） 能耗计算过程案例	10
参考文献.....	16

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由北京市体育局、北京市发展和改革委员会提出。

本标准由北京市体育局归口并负责组织实施。

本标准起草单位：北京市体育局、北京建筑技术发展有限责任公司、北京中竞同创能源环境技术股份有限公司。

本标准主要起草人：和树云、孙晓娜、于明丽、王玲、贾春涛、刘万添、郑妍、高建芝、宋晓晓、杜明、谢乾隆、王志、史新华、冯蕾。

体育场馆能源消耗限额

1 范围

本标准规定了体育场馆电力和热力能源消耗限额的技术要求、统计范围、计算方法及节能管理与技术措施等内容。

本标准适用于足球比赛场、足球训练场、网球场、篮球场、曲棍球场、游泳馆、专项体育馆及综合体育馆能耗的计算、考核和节能管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 23331 能源管理体系要求

GB/T 29149 公共机构能源资源计量器具配备和管理要求

DB11/T 706 公共机构办公建筑用电和采暖用热定额

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

足球比赛场 football playing field

6条以上（含6条）400米标准跑道，场地中心有标准尺寸足球场，有固定看台，观众坐席500座以上的体育场地。

3.2

足球训练场 football training field

用于足球训练、健身的室外标准尺寸体育场地。

3.3

网球场 tennis field

用于网球训练、健身的室外标准尺寸体育场地。

3.4

篮球场 basketball field

用于篮球训练、健身的室外标准尺寸体育场地。

3.5

曲棍球场 hockey field

用于曲棍球专业比赛、训练的室外标准尺寸体育场地。

3.6

游泳馆 natatorium

能够进行游泳、跳水、水球和花样游泳等体育活动，且以训练及健身为主的体育建筑。

3.7

专项体育馆 special gymnasium

单独用于某一类体育运动项目，以训练及健身为主的体育建筑。专项体育馆包括 I 类专项体育馆和 II 类专项体育馆。I 类专项体育馆（层高小于 6m 且包含 6m）一般用于乒乓球、武术、跆拳道、柔道、摔跤、拳击、击剑及举重等体育活动；II 类专项体育馆（层高大于 6m）一般用于篮球、网球、羽毛球、排球馆及手球等体育活动。

3.8

综合体育馆 comprehensive gymnasium

层高大于 15m（包含 15m），能同时提供多种体育运动项目，主要用于训练、健身及娱乐的体育建筑。

4 技术要求

4.1 总体要求

- 4.1.1 已建成并投入运行的体育场馆电力和热力消耗不应高于限定值要求。
- 4.1.2 新建、改建及扩建的体育场馆电力和热力消耗不应高于准入值要求。
- 4.1.3 加强用能管理和实施节能技术改造后，体育场馆电力和热力消耗宜达到先进值要求。

4.2 体育场能源消耗

4.2.1 足球比赛场

足球比赛场比赛及大型文艺演出电力消耗限额由足球比赛场比赛及大型文艺演出电力消耗限额基础值和电力消耗限额修正值计算得出，足球比赛场比赛及大型文艺演出电力消耗限额基础值见表 1，足球比赛场比赛及大型文艺演出电力消耗限额修正值见表 2，足球比赛场训练及健身电力消耗限额见表 3。

表1 足球比赛场比赛及大型文艺演出电力消耗限额基础值

单位为千瓦时每场次

足球比赛场活动类别	限定值	准入值	先进值
高清转播足球比赛	14 100	13 000	11 600
彩电转播足球比赛	10 100	9 300	8 900
无转播足球比赛	3 000	2 800	2 600
大型文艺演出	21 200	19 700	16 900

注：表中限额按照场地建筑面积为 60000m² 给出。

表2 足球比赛场比赛及大型文艺演出电力消耗限额修正值

单位为千瓦时每场次

足球比赛场活动类别	限定值	准入值	先进值
高清转播足球比赛	0.004n	0.016n	0.037n
彩电转播足球比赛	0.047n	0.047n	0.030n
无转播足球比赛	0.015n	0.014n	0.010n
大型文艺演出	0.065n	0.071n	0.104n

注：n表示场地建筑面积减去60000 m²的差值，-20000m²≤n≤40000m²。

表3 足球比赛场训练及健身电力消耗限额

单位为千瓦时每平方米每小时

足球比赛场活动类别	限定值	准入值	先进值
训练及健身	0.006	0.005	0.004

4.2.2 足球训练场

足球训练场电力消耗限额见表4。

表4 足球训练场电力消耗限额

单位为千瓦时每平方米每小时

足球训练场活动类型	限定值	准入值	先进值
训练及健身	0.006	0.005	0.004

4.2.3 网球场

网球场电力消耗限额见表5。

表5 网球场电力消耗限额

单位为千瓦时每平方米每小时

网球场活动类型	限定值	准入值	先进值
训练及健身	0.023	0.017	0.009

4.2.4 篮球场

篮球场电力消耗限额见表6。

表6 篮球场电力消耗限额

单位为千瓦时每平方米每小时

篮球场活动类型	限定值	准入值	先进值
训练及健身	0.022	0.016	0.010

4.2.5 曲棍球场

曲棍球场照明系统电力消耗限额见表7，曲棍球场喷洒系统电力消耗限定值见表8。

表7 曲棍球场照明系统电力消耗限额

单位为千瓦时每平方米每小时

曲棍球场活动类别	能耗系统	限定值	准入值	先进值
专业比赛	照明系统	0.043	0.036	0.029
训练	照明系统	0.036	0.031	0.027

表8 曲棍球场喷洒系统电力消耗限定值

单位为千瓦时每平方米每小时

曲棍球场活动类别	能耗系统	限定值
专业比赛及训练	喷洒系统	0.003

4.2.6 体育场附属建筑

体育场附属建筑能源消耗限额参照DB11/T 706执行。

4.3 体育馆

4.3.1 体育馆电力

游泳馆、I类专项体育馆、II类专项体育馆以及综合体育馆用于训练及健身等体育活动电力消耗限额和综合体育馆用于大型文艺演出活动电力消耗限额见表9。

表9 体育馆电力消耗限额

单位为千瓦时每平方米每小时

体育馆类型	活动类型	限定值	准入值	先进值
游泳馆	训练及健身	0.055	0.041	0.023
专项体育馆	I类专项体育馆	0.036	0.019	0.010
	II类专项体育馆	0.058	0.036	0.019
综合体育馆	训练及健身	0.048	0.030	0.013
	大型文艺演出	0.071	0.057	0.042

4.3.2 体育馆热力

体育馆热力消耗限额包括供暖系统热力消耗限额(见表10)、生活热水洗浴系统热力消耗限额(见表11)以及游泳池池水加热系统热力消耗限定值(见表12)。

表10 体育馆供暖系统热力消耗限额

单位为兆焦每平方米每小时

体育馆类型	限定值	准入值	先进值
专项体育馆和综合体育馆	0.216	0.173	0.144
游泳馆	0.576	0.547	0.504

表11 体育馆生活热水洗浴系统热力消耗限额

单位为兆焦每人每次

体育馆类型	限定值	准入值	先进值
游泳馆、专项体育馆及综合体育馆	6.281	5.966	5.652

表12 标准游泳池池水加热系统热力消耗限定值

单位为兆焦每天

泳池类型	限定值
50m×25m×2m 标准游泳池	12 357.612
注：标准游泳池每天运行12h。	

5 统计范围

- 5.1 体育场馆能源消耗统计范围包含电力和热力，不包含汽油、柴油等其他能源消耗。
- 5.2 体育场馆的能源消耗包括因比赛、训练、日常管理及健身娱乐等活动所消耗的电力和热力，不包括基建和技术改造等项目建设消耗的能源量。
- 5.3 体育馆的能源消耗以单个体育馆建筑为统计单位，对于采用非市政供热能源的体育馆，应统一折算成等效热力消耗。
- 5.4 能源消耗以年度为周期，宜采用自然年作为一个统计周期，统计口径与能耗统计部门保持一致。

6 计算方法

6.1 体育场能耗计算

6.1.1 足球比赛场高清转播足球比赛/彩电转播足球比赛/无转播足球比赛/大型文艺演出的单场电力消耗量按式(1)计算。

$$C_f = \frac{E_f}{S} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- C_f ——足球比赛场高清转播足球比赛/彩电转播足球比赛/无转播足球比赛/大型文艺演出单场电力消耗量，单位为千瓦时每场次(kWh/r)；
- E_f ——足球比赛场高清转播足球比赛/彩电转播足球比赛/无转播足球比赛/大型文艺演出年电力消耗量，单位为千瓦时(kWh)；
- S ——足球比赛场年高清转播足球比赛/彩电转播足球比赛/无转播足球比赛/大型文艺演出场次，单位为场次(r)。

6.1.2 足球比赛场、足球训练场、网球场、篮球场训练及健身期间单位面积小时电力消耗量按照式(2)计算。

$$C_t = \frac{E_t}{A \times H_t} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- C_t ——训练及健身期间单位面积每小时电力消耗量，单位为千瓦时每平方米每小时(kWh/(m²·h))；
- E_t ——用于训练及健身的场地年电力消耗量，单位为千瓦时(kWh)；
- A ——标准场地面积，单位为平方米(m²)；
- H_t ——训练及健身的年照明小时数，单位为小时(h)。

6.1.3 曲棍球场专业比赛或训练期间照明系统单位面积小时电力消耗量按式(3)计算。

$$C_l = \frac{E_l}{A \times H_l} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

C_l ——曲棍球场专业比赛或训练期间照明系统单位面积每小时电力消耗量,单位为千瓦时每平方米每小时(kWh/(m²·h));

E_l ——用于专业比赛或训练的场地照明系统年电力消耗量,单位为千瓦时(kWh);

A ——标准场地面积,单位为平方米(m²);

H_l ——用于专业比赛或训练的场地年照明小时数,单位为小时(h)。

6.1.4 曲棍球场专业比赛或训练期间喷洒系统单位面积小时电力消耗量按式(4)计算。

$$C_s = \frac{E_s}{A \times H_s} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

C_s ——曲棍球场专业比赛或训练期间喷洒系统单位面积每小时电力消耗量,单位为千瓦时每平方米每小时(kWh/(m²·h));

E_s ——用于专业比赛或训练的场地喷洒系统年电力消耗量,单位为千瓦时(kWh);

A ——标准场地面积,单位为平方米(m²);

H_s ——用于专业比赛或训练的场地年喷洒小时数,单位为小时(h)。

6.2 体育馆能耗计算

6.2.1 游泳馆单位面积小时耗电量按式(5)计算。

$$C_{sp} = \frac{E_{sp}}{A_{sp} \times H_{sp}} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

C_{sp} ——游泳馆单位面积每小时耗电量,单位为千瓦时每平方米每小时(kWh/(m²·h));

E_{sp} ——游泳馆全年耗电量,单位为千瓦时(kWh);

A_{sp} ——游泳馆的建筑面积,单位为平方米(m²);

H_{sp} ——游泳馆的全年运行小时数,单位为小时(h)。

6.2.2 I类专项体育馆单位面积小时耗电量按式(6)计算。

$$C_{sgI} = \frac{E_{sgI}}{A_{sgI} \times H_{sgI}} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

C_{sgI} ——I类专项体育馆单位面积每小时耗电量,单位为千瓦时每平方米每小时(kWh/(m²·h));

E_{sgI} —— I类专项体育馆全年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

A_{sgI} —— I类专项体育馆的建筑面积，单位为平方米（ m^2 ）；

H_{sgI} —— I类专项体育馆的全年运行小时数，单位为小时（h）。

6.2.3 II类专项体育馆单位面积小时耗电量按式（7）计算。

$$C_{sgII} = \frac{E_{sgII}}{A_{sgII} \times H_{sgII}} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

C_{sgII} —— II类专项体育馆单位面积每小时耗电量，单位为千瓦时每平方米每小时（ $kWh/(m^2 \cdot h)$ ）；

E_{sgII} —— II类专项体育馆全年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

A_{sgII} —— II类专项体育馆的建筑面积，单位为平方米（ m^2 ）；

H_{sgII} —— II类专项体育馆的全年运行小时数，单位为小时（h）。

6.2.4 综合体育馆进行训练及健身等体育活动和大型文艺演出活动单位面积小时耗电量分别按式（8）和式（9）计算。

$$C_{cg1} = \frac{E_{cg1}}{A_{cg1} \times H_{cg1}} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

C_{cg1} —— 综合体育馆进行训练及健身等体育活动单位面积每小时耗电量，单位为千瓦时每平方米每小时（ $kWh/(m^2 \cdot h)$ ）；

E_{cg1} —— 综合体育馆进行训练及健身等体育活动全年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

A_{cg1} —— 综合体育馆的建筑面积，单位为平方米（ m^2 ）；

H_{cg1} —— 综合体育馆进行训练及健身等体育活动的全年运行小时数，单位为小时（h）。

$$C_{cg2} = \frac{E_{cg2}}{A_{cg2} \times H_{cg2}} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

C_{cg2} —— 综合体育馆进行大型文艺演出活动单位面积每小时耗电量，单位为千瓦时每平方米每小时（ $kWh/(m^2 \cdot h)$ ）；

E_{cg2} —— 综合体育馆进行大型文艺演出活动全年耗电量，单位为千瓦时（kWh）；

A_{cg2} —— 综合体育馆进行大型文艺演出活动的场地建筑面积，单位为平方米（ m^2 ）；

H_{cg2} —— 综合体育馆进行大型文艺演出活动的全年运行小时数，包括舞台搭建、演出及撤台时间，单位为小时（h）。

6.2.5 体育馆供暖系统单位面积小时耗热量按式（10）计算。

$$C_{heat} = \frac{Q_{heat}}{H_{heat} \times A_{heat} \times b_{heat}} \times 10^3 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

C_{heat} ——体育馆供暖系统单位面积每小时耗热量，单位为兆焦每平方米每小时 (MJ/(m²·h))；

Q_{heat} ——体育馆供暖系统全年耗热总量，若供暖系统能源消耗为天然气，则

$$Q_{heat} = 38.98 \times N_{gas} \times h \times 10^3, \text{ 单位为吉焦 (GJ)；}$$

N_{gas} ——体育馆供暖系统消耗天然气总量，单位为立方米 (m³)；

h ——体育馆供暖设备效率；

H_{heat} ——体育馆供暖系统的全年运行小时数，单位为小时 (h)；

A_{heat} ——体育馆建筑的供暖面积，单位为平方米 (m²)；

β_{heat} ——采暖度日数修正系数， $b_{heat} = \frac{HDD18}{2450}$ ，其中采暖度日数HDD18指的是一年，当某天室外日平均温度低于18℃时，将低于18℃的度数乘以1天，并将此乘积累加。

6.2.6 体育馆生活热水洗浴系统每人耗热量按式 (11) 计算。

$$C_{hw} = \frac{Q_{hw}}{m} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

C_{hw} ——体育馆每人洗浴热水耗热量，单位为兆焦每人 (MJ/p)；

Q_{hw} ——体育馆生活热水洗浴系统全年耗热量，单位为兆焦 (MJ)；

m ——体育馆的全年洗浴人次，单位为人次 (p)。

6.2.7 体育馆游泳池折算成 50m×25m×2m 标准池后池水加热系统每天耗热量按式 (12) 计算。

$$C_{ph} = \frac{8203 \times Q_{ph}}{D \times (1 + m) \times V_s} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

C_{ph} ——游泳池折算成50m×25m×2m标准池后池水加热每天耗热量，单位为兆焦每天 (MJ/d)；

Q_{ph} ——游泳池池水加热系统全年耗热量，单位为兆焦 (MJ)；

$$\mu \text{ ——游泳池池水耗热比例系数， } m = \frac{573 \times H_{ph} \times A_s}{1507 \times V_s}；$$

A_s ——游泳池的水表面面积，单位为平方米 (m²)；

V_s ——游泳池的体积，单位为立方米 (m³)；

D ——游泳池的全年运行天数，单位为天 (d)；

H_{ph} ——游泳池每天运行小时数，单位为小时 (h)。

7 节能管理及技术措施

7.1 节能管理

7.1.1 成立能源管理领导小组，建立节能降耗责任制，设立能源管理岗位，配备专人负责重点用能系统和设备的操作管理，能源管理领导小组管理职责宜按 GB/T 23331 的要求设定。

7.1.2 应制定节能管理目标，建立能源消耗统计体系，实施能源绩效考核，促进规范化运作。

7.1.3 应按照 GB 17167、GB/T 29149 的规定配备电力、热力及天然气等计量器具，完善能源计量管理，定期维护和检定计量器具，能源计量数据应真实、准确、完整以及可溯源性。

7.2 技术措施

7.2.1 应淘汰落后的用能系统和设备，广泛采用高效节能的新技术、新材料、新能源和可再生能源，提高能源利用效率。

7.2.2 各种用能设备应符合国家及北京市相关用能设备的经济运行标准要求。

7.2.3 增加设备或技术改造时，在保证使用要求的前提下，应优先考虑低能耗、低排放的先进设备和技术。

7.2.4 根据不同体育场馆使用特点及运行时间，实行分时分区、按需保障的能源控制措施。

附 录 A
(资料性附录)
能耗计算过程案例

A.1 足球比赛场地电力消耗量计算过程案例

例如某足球比赛场地面积7140m²，场地建筑面积80000m²，一年举办高清转播足球赛10场，10场耗电量为140000kWh；彩电转播足球比赛10场，10场耗电量100000kWh；无转播足球比赛10场，10场耗电量30000kWh；大型文艺演出10场，10场耗电量210000kWh；训练及健身活动年照明天数300天，每天照明开启时间4h，训练及健身年耗电量47000kWh。由场地建筑面积80000m²得出n为20000m²，n代入表2计算出电力消耗限额修正值，将表1电力消耗限额基础值与计算得出的表2电力消耗限额修正值相加，得出该足球比赛场地比赛及大型文艺演出的电力消耗限额，见表A.1。根据公式(1)、(2)计算该足球比赛场地实际的电力消耗量，将足球比赛场地高清转播、彩电转播、无转播足球比赛与大型文艺演出的单场电力消耗量与修正后的限额进行比较，足球比赛场地的训练及健身小时电力消耗量与表3中限额进行比较。

表 A.1 该足球比赛场地单场电力消耗限额 单位为千瓦时每场次

足球比赛场地活动类别	限定值	准入值	先进值
高清转播足球比赛	14 180	13 320	12 340
彩电转播足球比赛	11 040	10 240	9 500
无转播足球比赛	3 300	3 080	2 800
大型文艺演出	22 500	21 120	18 980
注：n=场地建筑面积-60000=80000-60000=20000			

A.1.1 足球比赛场地高清转播足球比赛单场耗电量

$$C_f = \frac{E_f}{S} = \frac{140000}{10} = 14000$$

该足球比赛场地高清转播足球比赛的单场电力消耗量为14000kWh/r，该值满足表A.1中高清转播足球比赛的限定值要求。

A.1.2 足球比赛场地彩电转播足球比赛单场耗电量

$$C_f = \frac{E_f}{S} = \frac{100000}{10} = 10000$$

该足球比赛场地彩电转播足球比赛的单场电力消耗量为10000kWh/r，该值满足表A.1中彩电转播足球比赛的限定值要求。

A.1.3 足球比赛场地无转播足球比赛单场耗电量

$$C_f = \frac{E_f}{S} = \frac{30000}{10} = 3000$$

该足球比赛场无转播足球比赛的单场电力消耗量为 3000kWh/r，该值满足表 A.1 中无转播足球比赛的限定值要求。

A.1.4 足球比赛场大型文艺演出单场耗电量

$$C_f = \frac{E_f}{S} = \frac{210000}{10} = 21000$$

该足球比赛场大型文艺演出的单场电力消耗量为21000kWh/r，该值满足表A.1中大型文艺演出的限定值要求。

A.1.5 足球比赛场进行训练及健身单位面积小时耗电量

$$C_t = \frac{E_t}{A \times H_t} = \frac{47000}{7140 \times 1200} = 0.005$$

该足球比赛场训练及健身小时电力消耗量为0.005 kWh/(m²·h)，该值满足表3中限定值要求。

A.2 足球训练场单位面积小时耗电量计算过程案例

例如某足球训练场标准场地面积7140m²，年电力消耗量40000kWh，年实际训练天数300天，每天训练照明时间4h，根据公式（2）计算该足球训练场的单位面积每小时电力消耗量：

$$C_t = \frac{E_t}{A \times H_t} = \frac{40000}{7140 \times 1200} = 0.0046$$

该足球训练场单位面积每小时电力消耗量为0.0046 kWh/(m²·h)，该值满足表4中限定值要求。

A.3 网球场单位面积小时耗电量计算过程案例

例如某网球场标准场地面积670m²，年电力消耗量11000kWh，年实际训练天数180天，每天训练照明时间4h，根据公式（2）计算该网球场的单位面积每小时电力消耗量：

$$C_t = \frac{E_t}{A \times H_t} = \frac{11000}{670 \times 720} = 0.023$$

该网球场单位面积每小时电力消耗量为0.023kWh/(m²·h)，该值满足表5中限定值要求。

A.4 篮球场单位面积小时耗电量计算过程案例

例如某篮球场标准场地面积550m²，年电力消耗量8000kWh，年实际训练天数180天，每天训练照明时间4h，根据公式（2）计算该篮球场的单位面积每小时电力消耗量：

$$C_t = \frac{E_t}{A \times H_t} = \frac{8000}{550 \times 720} = 0.020$$

该篮球场单位面积每小时电力消耗量为 $0.020\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，该值满足表6中限定值要求。

A.5 曲棍球场单位面积小时耗电量计算过程案例

例如某曲棍球场标准场地面积 5050m^2 ，年晚上开展专业比赛20场，每场比赛照明使用时间2h，专业比赛年照明耗电量 7000kWh ；训练年使用天数180天，每天训练8h（其中白天6h，晚上2h），训练及健身年照明耗电量 60000kWh ；该曲棍球场年喷洒时间10h，年喷洒系统耗电量 150kWh 。根据公式（3）分别计算该曲棍球场专业比赛、训练的照明系统耗电量，并将计算结果与表7中限额进行对比；按照公式（4）计算该曲棍球场喷洒系统耗电量，并将计算结果与表8中限额进行对比。

A.5.1 曲棍球场照明系统耗电量

该曲棍球场专业比赛和训练期间照明系统电力消耗量按照公式（3）分别计算，计算过程依次如下。

$$C_l = \frac{E_l}{A \times H_l} = \frac{7000}{5050 \times 40} = 0.035$$

$$C_l = \frac{E_l}{A \times H_l} = \frac{60000}{5050 \times 360} = 0.033$$

该曲棍球场专业比赛、训练照明系统电力消耗量分别为 $0.035\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 、 $0.033\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，专业比赛照明系统耗电量满足表7中限定值的要求，训练的照明系统耗电量满足表7中限定值要求。

A.5.2 曲棍球场喷洒系统耗电量

$$C_s = \frac{E_s}{A \times H_s} = \frac{150}{5050 \times 10} = 0.003$$

该曲棍球场喷洒系统电力消耗量为 $0.003\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，该值满足表8中限定值的要求。

A.6 游泳馆单位面积小时耗电量计算过程案例

若某游泳馆全年耗电量为145万kWh，全年运行360天，每天运行10小时，游泳馆的建筑面积为 8000m^2 ，根据公式（5）计算该游泳馆单位面积小时耗电量：

$$C_{sp} = \frac{E_{sp}}{A_{sp} \times H_{sp}} = \frac{145 \times 10^4}{8000 \times 360 \times 10} = 0.050$$

该游泳馆单位面积小时耗电量为 $0.050\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，该值满足表9中限定值要求。

A.7 I类专项体育馆单位面积小时耗电量计算过程案例

若某I类专项体育馆全年耗电量为11万kWh，全年运行360天，每天运行12小时，I类专项体育馆的建筑面积为 900m^2 ，根据公式（6）计算该I类专项体育馆单位面积小时耗电量：

$$C_{sgI} = \frac{E_{sgI}}{A_{sgI} \times H_{sgI}} = \frac{11 \times 10^4}{900 \times 360 \times 12} = 0.028$$

该 I 类专项体育馆单位面积小时耗电量为 0.028 kWh/(m²·h)，该值满足表 9 中限定值要求。

A.8 II 类专项体育馆单位面积小时耗电量计算过程案例

若某 II 类专项体育馆全年耗电量为 125 万 kWh，全年运行 360 天，每天运行 12 小时，II 类专项体育馆的建筑面积为 6000m²，根据公式（7）计算该 II 类专项体育馆单位面积小时耗电量：

$$C_{sgII} = \frac{E_{sgII}}{A_{sgII} \times H_{sgII}} = \frac{125 \times 10^4}{6000 \times 360 \times 12} = 0.048$$

该 II 类专项体育馆单位面积小时耗电量为 0.048 kWh/(m²·h)，该值满足表 9 中限定值要求。

A.9 综合体育馆单位面积小时耗电量计算过程案例

A.9.1 综合体育馆进行体育活动单位面积小时耗电量

若某综合体育馆进行训练及健身等体育活动全年耗电量为 200 万 kWh，进行训练及健身等体育活动全年运行 3400 小时，综合体育馆的建筑面积为 15000m²，根据公式（8）计算该综合体育馆进行训练及健身等体育活动单位面积小时耗电量：

$$C_{cg1} = \frac{E_{cg1}}{A_{cg1} \times H_{cg1}} = \frac{200 \times 10^4}{15000 \times 3400} = 0.039$$

该综合体育馆进行训练及健身等体育活动单位面积小时耗电量为 0.039 kWh/(m²·h)，该值满足表 9 中限定值要求。

A.9.2 综合体育馆进行大型文艺演出活动单位面积小时耗电量

若某综合体育馆举办大型文艺演出活动全年耗电量为 65 万 kWh，举办大型文艺演出活动全年运行 900 小时，综合体育馆举行大型文艺演出活动的场地建筑面积为 12000m²，根据公式（9）计算该综合体育馆进行大型文艺演出活动单位面积小时耗电量：

$$C_{cg2} = \frac{E_{cg2}}{A_{cg2} \times H_{cg2}} = \frac{65 \times 10^4}{12000 \times 900} = 0.060$$

该综合体育馆进行大型文艺演出活动单位面积小时耗电量为 0.060 kWh/(m²·h)，该值满足表 9 中限定值要求。

A.10 体育馆供暖系统单位面积小时耗热量计算过程案例

A.10.1 根据天然气消耗量计算供暖系统单位面积小时耗热量

若某体育馆（非游泳馆）供暖系统采用天然气锅炉或直燃机组等供热，其能源消耗种类为天然气，全年天然气消耗量为 12 万立方米，供暖系统设备效率为 90%，供暖季天数为 120，每天 24 小时运行，体育馆供暖面积为 1 万平方米，采暖度日数修正系数为 1，根据公式（10）计算该体育馆供暖系统单位面积小时耗热量：

$$\begin{aligned}
 C_{heat} &= \frac{Q_{heat}}{H_{heat} \times A_{heat} \times b_{heat}} \times 10^3 \\
 &= \frac{38.98 \times N_{gas} \times h \times 10^{-3}}{H_{heat} \times A_{heat} \times b_{heat}} \times 10^3 \\
 &= \frac{38.98 \times 12 \times 10^4 \times 90\% \times 10^{-3}}{120 \times 24 \times 10000 \times 1} \times 10^3 \\
 &= 0.146
 \end{aligned}$$

该体育馆供暖系统单位面积小时耗热量为0.146 MJ/(m²·h)，该值满足表10中限定值要求。

A.10.2 根据热计量表计算供暖系统单位面积小时耗热量

若某体育馆（非游泳馆）供暖系统采用市政热力或区域锅炉等供热，配备有供暖热力计量表，全年热力消耗量为4200GJ，供暖季天数为120，每天24小时运行，体育馆供暖面积为1万平方米，采暖度日数修正系数为1，根据公式（10）计算该体育馆供暖系统单位面积小时耗热量：

$$\begin{aligned}
 C_{heat} &= \frac{Q_{heat}}{H_{heat} \times A_{heat} \times b_{heat}} \times 10^3 \\
 &= \frac{4200}{120 \times 24 \times 10000 \times 1} \times 10^3 \\
 &= 0.146
 \end{aligned}$$

该体育馆供暖系统单位面积小时耗热量为0.146 MJ/(m²·h)，该值满足表10中限定值要求。

A.11 体育馆生活热水洗浴系统每人耗热量计算过程案例

若某体育馆生活热水洗浴系统全年耗热量为440GJ，全年运行360天，每天有200人次洗浴，根据公式（11）计算该体育馆生活热水洗浴系统每人耗热量：

$$C_{hw} = \frac{Q_{hw}}{m} = \frac{440 \times 10^3}{360 \times 200} = 6.111$$

该体育馆生活热水洗浴系统每人耗热量为6.111 MJ/p，该值满足表11中限定值要求。

A.12 体育馆游泳池池水加热系统折算成标准池后每天耗热量计算过程案例

若某体育馆游泳池尺寸为50m×50m×1.8m，全年池水加热耗热量为7200GJ，全年运行360天，每天运行10小时，根据公式（12）计算该体育馆游泳池池水加热系统折算成50m×25m×2m标准游泳池每天耗热量：

$$\begin{aligned}
C_{ph} &= \frac{8203 \times Q_{ph}}{D \times (1+m) \times V_s} \\
&= \frac{8203 \times Q_{ph}}{D \times \left(1 + \frac{573 \times H_{ph} \times A_s}{1507 \times V_s}\right) \times V_s} \\
&= \frac{8203 \times 7200000}{360 \times \left(1 + \frac{573 \times 10 \times 50 \times 50}{1507 \times 50 \times 50 \times 1.8}\right) \times 50 \times 50 \times 1.8} \\
&= 11713.852
\end{aligned}$$

该体育馆游泳池池水加热系统折算成50m×25m×2m标准游泳池每天耗热量为11713.852MJ/d，该值满足表12中限定值要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则
 - [2] GB/T 20000 标准化工作指南
 - [3] GB 20054 金属卤化物灯能效限定值及能效等级
 - [4] GB 50015 建筑给水排水设计规范
 - [5] GB 50034 建筑照明设计标准
 - [6] GB 50189 公共建筑节能设计标准
 - [7] GB/T 50378 绿色建筑评价标准
 - [8] GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
 - [9] CECS 14 游泳池和水上游乐池给排水设计规程
 - [10] CJJ 34 城镇供热管网设计规范
 - [11] DL/T 5137 电测量及电能计量装置设计技术规程
 - [12] JGJ 153 体育场馆照明设计及检测标准
 - [13] JGJ 31 体育建筑设计规范
 - [14] JGJ 176 公共建筑节能改造技术规范
 - [15] DB11/T 624 公共机构办公建筑采暖用热计量技术要求
 - [16] DB11/T 625 公共机构办公建筑用电分类计量技术要求
 - [17] DB11/ 687 公共建筑节能设计标准
 - [18] DB11/T 825 绿色建筑评价标准
-